ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/283266401

Cambios en el uso de la tierra en el área colindante al Parque Nacional Tapant'i-Macizo de la Muerte; caracterización de posibles causas.

Article · January 2009

CITATIONS
5

READS
323

10 authors, including:

Jose Joaquin Campos Arce
Center for International Forestry Research
166 PUBLICATIONS **747** CITATIONS

SEE PROFILE

Róger Villalobos
CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
92 PUBLICATIONS **282** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Project Community management of tropical forests View project

Project Ecosystem services for greater resilience View project

All content following this page was uploaded by Jose Joaquin Campos Arce on 16 November 2015.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y España.

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Sede Central 7170 CATIE, Turrialba, Costa Rica
Tel. (506) 558-2000 • Fax: (506) 558-2060

www.catie.ac.cr

Cambios en el uso de la tierra en el área colindante al Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

Caracterización de posibles causas

Gestión Integrada de
Recursos Naturales a Escala de Paisaje

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Serie Técnica
Informe técnico no. 380
Gestión Integrada de Recursos Naturales a Escala de Paisaje
Publicación no. 5

Cambios en el uso de la tierra en el área colindante al Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

Caracterización de posibles causas

Antonio Arana
José Joaquín Campos
Róger Villalobos
André Días

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
División de Investigación y Desarrollo
Turrialba, Costa Rica, 2009

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y España.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2009

ISBN 978-9977-57-492-9

333.73
C175 Cambios en el uso de la tierra en el área colindante al Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte : caracterización de posibles causas / Antonio Arana ... [et al.]. – Turrialba, C.R : CATIE, 2009
43 p. : il. – (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 380)

ISBN 978-9977-57-492-9

1. Utilización de la tierra – Parques nacionales – Costa Rica
2. Zonas de amortiguamiento – Cordillera de Talamanca – Costa Rica
3. Cubierta forestal – Parques nacionales – Costa Rica
I. Arana, Antonio II. Campos, José Joaquín III. Villalobos, Róger
IV. Días, André V. CATIE VI. Título VII. Serie

Créditos

Producción general
Lorena Orozco Vílchez

Corrección de estilo
Elizabeth Mora Lobo

Diagramación
Oficina de Comunicación, CATIE

Fotografías
CATIE

División de Investigación y Desarrollo
Sede Central, CATIE
www.catie.ac.cr

Contenido

Acrónimos iv
Resumen v
Summary vi
Introducción 1
Metodología .....
Definición y estratificación del área de estudio 2
Desarrollo de la plataforma SIG 5
Sistematización de la información histórico-geográfica 7
Discusión de la información 9
Cambios de uso de la tierra en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte 10
Dinámica en el cambio de uso de la tierra 11
Áreas protegidas en el anillo externo 14
Transición de bosque a otros usos 16
Fragmentación del bosque 16
Sistematización histórica del proceso de cambio 18
Tenencia de la tierra 18
Mercado 19
Desarrollo institucional y marco regulatorio al acceso y uso de la tierra 21
Desarrollo tecnológico 21
Valor de la tierra 22
Ocupación de la mano de obra 23
Políticas de gobierno 23
Impactos negativos en el Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte 25
Principales amenazas 26
Fuentes de presión 27
Conclusiones y recomendaciones 29
Acerca de la metodología 29
Acerca del uso de la tierra 29
Bibliografía 31
Anexos 34

Acrónimos

ADI	Agencia de Desarrollo Indígena
ANP	Área natural protegida
Conai	Consejo Nacional Indígena
COVIRENAS	Comités de Vigilancia Ecológica
DGF	Dirección General Forestal
DVS	Dirección de Vida Silvestre
Fonafifo	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Icafé	Instituto Nacional del Café
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IDA	Instituto de Desarrollo Agrario
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad
ITCO	Instituto de Tierras y Colonización
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Minae	Ministerio del Ambiente y Energía
Mirenen	Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas
PNTMM	Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte
PSA	Pagos por servicios ambientales
RFRM	Reserva Forestal Río Macho
RFS	Reserva Forestal Los Santos
SIG	Sistemas de Información Geográfica
Sinac	Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica
SPN	Servicio de Parques Nacionales
UIPRE	Unidad de Implementación, Plan de Manejo Integrado Cuenca Río Reventazón
ZPRSN	Zona protectora río Sombrero y río Navarro

Resumen

El Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte está ubicado en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica y protege una de las principales fuentes de producción de agua potable y generación de energía hidroeléctrica del país. En las zonas aledañas al parque – lo que sería su zona de amortiguamiento - el nivel de vulnerabilidad a desastres naturales ha aumentado debido a la eliminación y degradación de la cobertura forestal y al uso intensivo del suelo y prácticas inapropiadas de producción agropecuaria.

Mediante un análisis espacial multi-temporal, se buscó determinar la dinámica de cambios en la cobertura forestal en el área colindante al PNTMM y se trató de analizar, en función de un enfoque histórico-geográfico, las posibles causas de los cambios. A partir del análisis SIG de imágenes de satélite y fotografías aéreas se generaron matrices de dinámica de cambio de uso del suelo y mapas temáticos de áreas protegidas y zonas de transición de bosque a otros usos para el periodo de 1960-1986 y 1986-1998. Para la sistematización de la información histórica se entrevistaron informantes claves y se desarrolló un taller participativo con los funcionarios del área de protección.

Se encontró que la cobertura forestal se mantuvo estable durante todo el periodo de evaluación, y que los factores estudiados ejercieron una acción conjunta y dinámica en el cambio de uso de la tierra. Los mayores cambios ocurrieron en la unidad de uso 'pastura'. El mercado agropecuario, el régimen de tenencia de la tierra y las políticas de colonización y conservación tuvieron gran influencia en los cambios de uso de la tierra en el anillo externo. Los cambios observados en la cobertura forestal fueron provocados por un conjunto de actividades o decisiones sociales, muchas veces ajenas al sector forestal. Para mejorar su eficiencia, es importante que el marco legal y las políticas de desarrollo forestal sean respaldados por decisiones intersectoriales.

Summary

Land use change in Tapanti - Macizo de la Muerte National Park buffer zone: definition of possible causes

Tapanti - Macizo de la Muerte National Park (PNTMM) is located in the Talamanca Mountain Range, and protects one of the main sources of drinking water and hydroelectric energy generation in Costa Rica. Vulnerability to natural disasters has increased in its buffer zone due to intensive land use, inappropriate farming production practices, and deforestation and forest cover degradation.

A multi-temporary space analysis helped to determine change dynamics of forest cover in the PNTMM adjacent areas, and to analyze –by means of a historical-geographic approach- the possible causes of change. Matrices of land-use change dynamics and protected areas and transition zones thematic maps were created from SIG analysis of satellite images and aerial photos for two periods: 1960-1986 and 1986-1998. For the systematization of historical information, key stakeholders were interviewed and a participative workshop with managers of protected areas within the region was held.

It was found that forest cover remained invariable throughout the evaluated period, and that a set of factors acted jointly in the land-use change dynamics. The greater changes happened in pastures. Agricultural markets, land tenure, and settling and conservation policies had a significant influence on land-use changes in the PNTMM buffer zone. Changes in forest cover were caused by a set of activities or social decisions, frequently unrelated to the forest sector. The legal framework and forest development policies must be backed with multisectorial work, if efficiency is to be improved.

Introducción

Los usos de la tierra afectan directamente la supervivencia de las áreas naturales protegidas a nivel mundial, ya que tales usos someten a los suelos a presiones que alteran su integridad ecológica. Muchas de esas presiones responden a decisiones sociales que afectan las zonas de amortiguamiento. IUCN (2003) prevé un aumento de la presión sobre las áreas protegidas como resultado de los cambios de uso de la cobertura debido al incremento de la población, pautas de consumo insostenibles, pobreza generalizada, mayor demanda de producción y suministro de bienes y servicios originados en áreas protegidas, infraestructuras inadecuadas, fragmentación de los hábitat naturales y degradación de las tierras agrícolas.

El concepto de zonas de amortiguamiento - introducido en la gestión de las áreas protegidas en 1979 por la UNESCO, a través de su Programa del Hombre y la Biosfera – hace énfasis en la necesidad de involucrar a la población local en los procesos de establecimiento y manejo de las áreas protegidas (Batisse 1986). En Costa Rica, la legislación no se refiere de manera específica al establecimiento de zonas amortiguadoras; sin embargo, existen directrices teóricas de manejo según la categoría del área protegida o recursos específicos existentes. Gran parte de los parques nacionales y reservas biológicas en Costa Rica no tienen zonas de amortiguamiento definidas, lo que los hace más vulnerables - sobre todo si se encuentran cerca de centros urbanos.

El presente estudio se realizó en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte (PNTMM), ubicado en la Cordillera de Talamanca, provincia de Cartago, a 50 km de San José, capital de Costa Rica (Rodríguez 2002). El PNTMM cumple una función primordial de protección de una de las principales fuentes de producción de agua para consumo humano y generación hidroeléctrica, ya que alberga las cabeceras de los ríos Grande de Orosi, Pejibaye y Pacuare. En la zona de amortiguamiento se encuentra la Zona Protectora de los ríos Sombrero y Navarro (ZPRSN), la cual protege la cabecera del río Macho, de importancia en la producción de energía eléctrica. Asimismo, en la cuenca del río Reventazón se genera el 38% de la energía hidroeléctrica del país; el PNTMM protege parte de las fuentes de producción de esa energía (ICE 1999a). En la parte norte de la zona de amortiguamiento del PNTMM se dan problemas de uso intensivo del suelo y prácticas inapropiadas de producción agropecuaria, así como reducción o degradación de la cobertura boscosa; todo esto ha llevado a la pérdida de suelos y contaminación de la aguas con agroquímicos (Pérez et ál. 2001, García 2003). En consecuencia, el nivel de vulnerabilidad a desastres naturales va en aumento, a la vez que disminuye el grado de resiliencia natural por ser una zona con pendientes elevadas y suelos de naturaleza volcánica poco estables.

El objetivo general de la investigación consistió en caracterizar, a nivel exploratorio, las posibles causas que han influido en el cambio de la cobertura forestal en el área colindante al Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte. Como objetivos específicos se buscó: *i)* determinar la dinámica de los cambios de cobertura forestal en las áreas colindantes al PNTMM, a través de un análisis espacial multitemporal; *ii)* analizar, mediante un enfoque histórico - geográfico, las posibles causas del cambio de uso de la cobertura forestal. Se trató de contestar a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuánto y cómo han cambiado los ecosistemas forestales en la zona de amortiguamiento del PNTMM?
- ¿Cuáles han sido los factores determinantes de los cambios de la cobertura forestal?
- ¿Por qué se han dado estos cambios en la cobertura forestal?
- ¿Qué se puede aprender de esta dinámica tiempo – espacio, con el fin de promover acciones para reducir o revertir la presión ambiental?

Con esta investigación se buscaba conciliar intereses entre los diferentes actores de la zona de amortiguamiento del PNTMM y brindar aportes necesarios para la elaboración del plan de manejo del área protegida. Asimismo, se trató de promover la gestión estratégica conjunta entre las instituciones involucradas en el uso de la tierra, las autoridades que administran el área protegida y la población local. La investigación se desarrolló en tres fases: definición y estratificación del área, desarrollo de la plataforma SIG y sistematización de experiencias, y análisis y discusión de los resultados (Fig. 1).

Definición y estratificación del área de estudio

El Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte se estableció por Decreto Ejecutivo el 19 de noviembre de 1999 en la Cordillera de Talamanca, entre las coordenadas 83°93´ y 83°50´ O y 9°79´ y 9°57´N (Fig. 2). Este parque tiene una extensión de 58.197 ha, con una variación altitudinal desde 700 a 3491 msnm (Castillo 1993, Kappelle 2001). La precipitación promedio anual varía entre 2500 mm en la zona del Macizo y 7000 en la zona de Tapantí (ICE 2001). La temperatura promedio varía entre 7,5°C en el Macizo y 20°C en las zonas más cálidas del sector norte (Tapantí, Pejibaye, La Suiza) (Kappelle 2001, ICE 2001).

De acuerdo con el Atlas de Costa Rica, se reconocen tres zonas de vida en el parque: bosque pluvial montano tropical, bosque pluvial montano bajo tropical y bosque pluvial premontano tropical. En la periferia se encuentran dos zonas de vida más: bosque muy húmedo montano bajo y bosque muy húmedo premontano tropical. En el Macizo se encuentran bosques de nubes, páramos, turberas, ciénagas, sabanas no arboladas, bosques de jaúl (*Alnus acuminata*) y robledales de altura, en los que destacan especies del género *Quercus (Q. copeyensis, Q. costaricencis* y *Q. seemanii)* (Kappelle 2001).

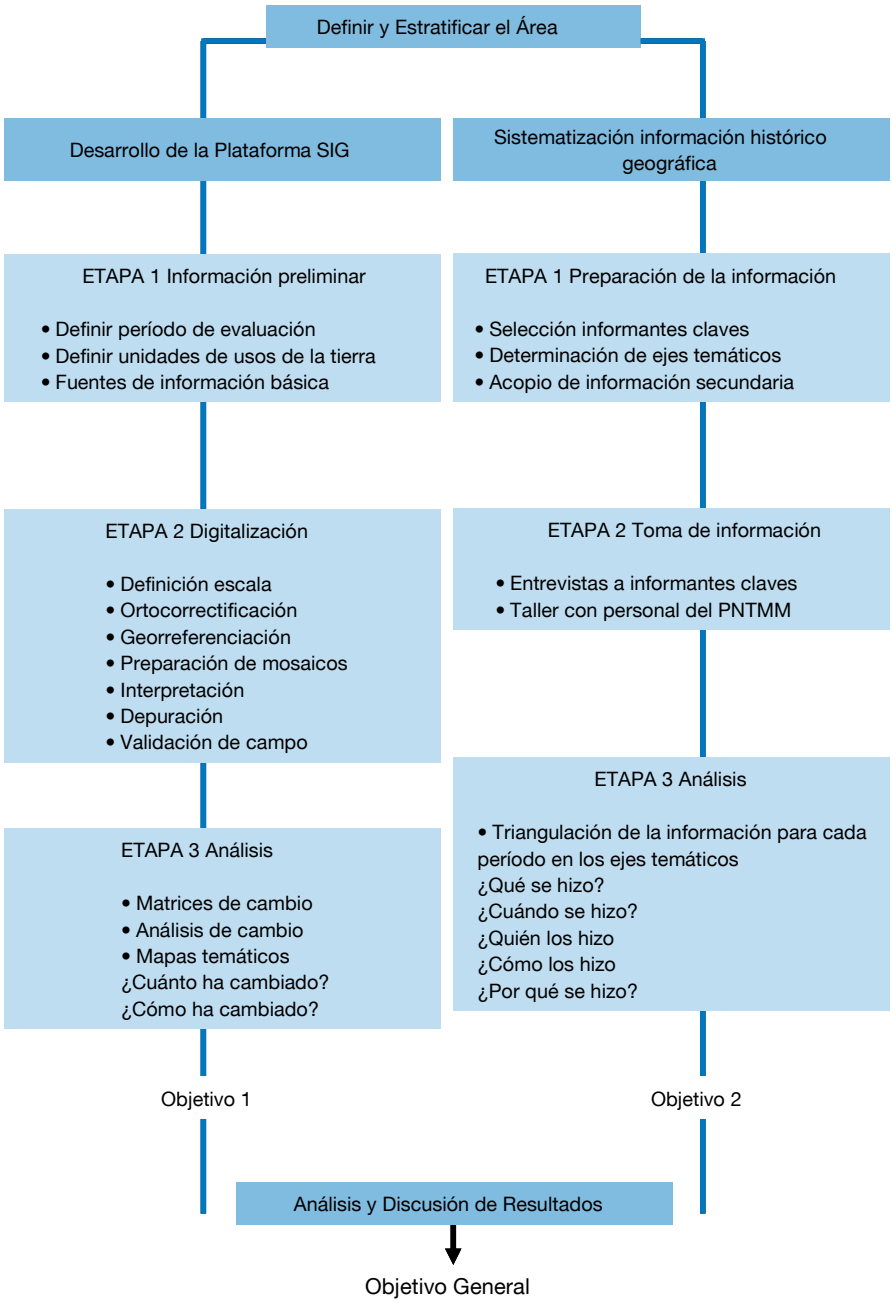

Figura 1. Metodología de la investigación

La parte norte del área de estudio se encuentra dentro del valle central oriental, caracterizado por laderas de pendientes fuertes al norte; al sur la pendiente es menor, e incluso hay áreas planas. El valle del río Reventazón y el valle de Turrialba se ubican en el extremo oriental (Castillo 1993). Los suelos aluviales se distribuyen en los valles del río Reventazón y sus tributarios. Estos suelos son profundos, de buena fertilidad y textura media a moderadamente pesada, con topografía plana a ondulada. Taxonómicamente, corresponden a Inceptisoles y son utilizados principalmente para el cultivo de café, caña de azúcar, hortalizas, frutales y pastos para ganadería de leche (ICE 1999b).

El PNTMM geopolíticamente está situado dentro de la provincia de Cartago, y se extiende a través de cinco cantones y seis distritos: Turrialba (La Suiza), Jiménez (Pejibaye), Cartago (Dulce Nombre y Aguacaliente), Guarco (San Isidro) y Paraíso (Orosi).

Todavía no se ha establecido formalmente una zona de amortiguamiento para el PNTMM; por lo tanto, para fines de la investigación, se demarcó un perímetro de 5 km a partir del límite del PNTMM. Esta distancia se estableció con base en criterios logísticos y operativos para el desarrollo de la investigación. Esta área (el anillo externo) cuenta con una superficie total de 73.292 ha.

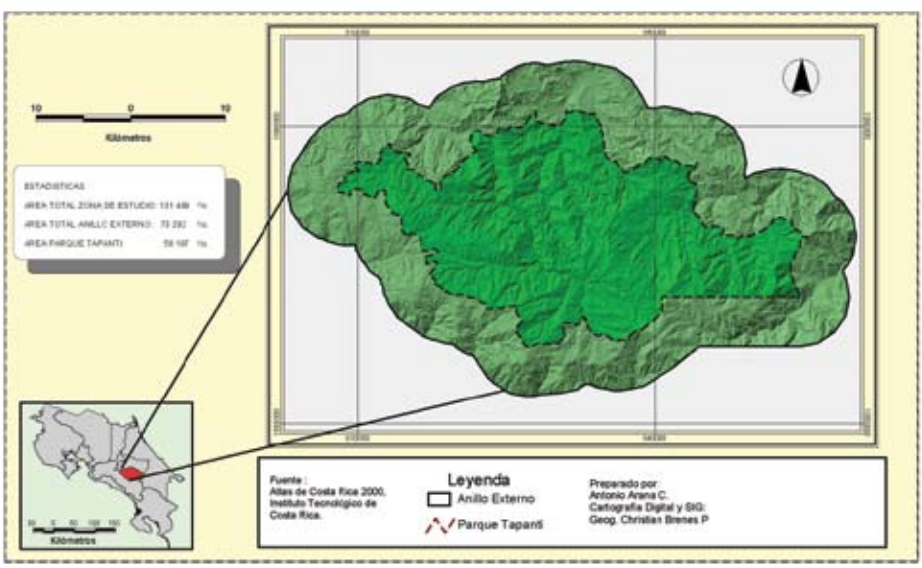

Figura 2. Localización del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

Desarrollo de la plataforma SIG

El análisis espacio-temporal se desarrolló en tres etapas: información preliminar, digitalización de la información y resultados del análisis.

Etapa 1. Información preliminar

En esta etapa se determinaron los periodos de evaluación temporal y las unidades de uso de la tierra, y se buscó una fuente de información básica. Para determinar los periodos de evaluación temporal se empleó el enfoque de Mertens et ál. (2000) que utiliza imágenes de satélite coincidentes con hitos históricos que hayan influido en el cambio de uso de la tierra. Nuestra investigación se concentró en las "causas subyacentes" y "causas inmediatas" del cambio en la cobertura forestal en el tiempo (Kaimowitz 1996, Pacheco 1998, Angelsen y Kaimowitz 1999, Plana 2001). Sin embargo, la baja disponibilidad de material cartográfico que coincida con los hitos históricos es un factor limitante para los análisis, así como la baja resolución y diferencia de escalas en la cartografía.

Se definieron tres líneas de evaluación, con la siguiente información cartográfica:

1. Década de los años sesenta: se elaboró una ortofoto basada en fotografías áreas en blanco y negro (1960 – 1961) E = 1/60.000 y fotografías aéreas de 1964 E = 1/20.000.
2. Década de los años ochenta: imagen de satélite Landsat TM 1986, de 30 x 30 m de aproximación.
3. Línea final 1998: se elaboró una ortofoto con fotografías aéreas a color del proyecto TERRA, E = 1/40.000.

Se determinaron doce usos de la tierra (Cuadro 1) a partir de experiencias de diversos autores que han trabajado con cambios en la cobertura forestal (Bermúdez 2001, Méndez 2001, Mertens et ál. 2000, FAO 1996, Hobbs y Wilson 1998, Morales y Kleinn 2001). Se buscó que las unidades de uso pudieran ser identificadas en todos los periodos y que fueran verificables con información secundaria de otros estudios a nivel regional o nacional, para evaluar la tendencia en la zona de estudio. Como fuente de información básica se generaron datos primarios a partir de las fotos áreas e imágenes de satélite antes mencionadas, ofrecidas por el laboratorio SIG del CATIE y el Instituto Geográfico Nacional. Además se utilizaron mapas temáticos de otros estudios, cuyas coberturas sirvieron en la verificación de puntos de control e interpretación de la cartografía base. Entre ellos:

- Cobertura del cultivo de café para el sector de Orosi y Santa María de Dota, Proyecto Icafé - CATIE (2000)

- Cobertura de usos de la tierra del Proyecto Ecomapas del INBio para tres áreas de conservación: fotos aéreas del Proyecto Minae -Recope, E = 1/4000 de 1995, 1997, 1998 y 1999
- Cobertura de áreas bajo pago de servicios ambientales del Fonafifo (2004)
- Plan de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón (ICE 1999a, 1999b), mapa de uso de la tierra producido por el ICE
- Atlas de Costa Rica (2000)
- Cobertura de las áreas protegidas y reservas indígenas (Sinac 2003)

Cuadro 1. Usos de la tierra en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

	Categoría de uso	Descripción
1	Bosque	Incluye toda la cobertura de bosques naturales secundarios o primarios.
2	Pasto	Pasturas sin cobertura o con escasos árboles (<10% de cobertura)
3	Pasto arbolado	Pasturas con árboles dispersos (>10% de cobertura)
4	Charral o bosque secundario	Posibles tierras de descanso agrícola
5	Cultivos de café	Cultivos de café con y sin cobertura forestal
6	Cultivos de caña	Extensiones de monocultivo de caña de azúcar
7	Suelo desnudo	Áreas sin cobertura permanente
8	Páramo	Vegetación arbustiva de las partes altas
9	Centro urbano	Áreas de desarrollo urbano
10	Cuerpos de agua	Espejos de agua que se podían identificar en su totalidad
11	Plantaciones	Plantación forestal
12	Otros cultivos	Incluye cultivos de hortalizas, plantas ornamentales, plantaciones de macadamia y otros.

Etapa 2. Digitalización de la información

Con base en estudios similares (Bermúdez 2001), se determinó una escala de 1/25.000 que permitió digitalizar todas las unidades de uso utilizadas en los tres periodos definidos. Las fotografías aéreas se ortocorrectificaron con PCI *Geomatic-OrthoEngine Airphoto 9.0* (Falkner 1995). Se georeferenció el material y se elaboraron dos mosaicos fotográficos, uno para la línea base de 1960 y el otro para línea final de 1998. Para el año 1986 se contó con una imagen satélite completa.

El tamaño de la unidad de interpretación - es decir, el tamaño mínimo del polígono a interpretar para las unidades de uso – se fijó en 2 hectáreas, ya que esta es la unidad mínima legal de bosque en Costa Rica (Gobierno CR 1996). Debido a las dificultades en la resolución de la base cartográfica de la década de los años sesenta, el trabajo se complementó con la fotointerpretación manual con un estereoscopio.

Se hicieron 12 salidas de campo para controlar puntos distribuidos a lo largo de todo el anillo externo y en la periferia del PNTMM, a fin de contar con información detallada; durante las salidas también se entrevistó a informantes claves. Finalmente, se generaron tres mapas de uso de la tierra considerando las doce categorías de uso en los espacios temporales propuestos.

Etapa 3. Análisis de la información

La información generada con el SIG se analizó mediante dos enfoques: 1) la generación de matrices de la dinámica de cambios en el uso de la tierra (modelo "*change detection*") y 2) la evolución del uso de la tierra en las áreas protegidas colindantes. Para generar las matrices de la dinámica de cambios para cada uno de los periodos establecidos se utilizó la herramienta correspondiente de ArcView 3.3. Para analizar la evolución del uso de la tierra en las áreas protegidas colindantes se utilizó el archivo digital de la cobertura nacional de áreas naturales protegidas del Sinac (2003) y los mapas de uso de la tierra obtenidos en los tres periodos; se obtuvo así información estadística que muestra los cambios absolutos y relativos de los diferentes usos en cada periodo.

Para visualizar dónde sucedieron los cambios mayores y su dispersión o agrupamiento en cada periodo de evaluación, se agruparon los usos de la tierra distintos al bosque bajo la categoría "no bosque"; esto permitió generar un mapa de transición de bosque a otros usos, y viceversa. La distribución espacial y frecuencia de fragmentos de bosque se estableció mediante cinco categorías, según tamaño (2 >5 ha; 5 >10 ha; 10 >30 ha; 30 >80 ha y <80 ha), e identificables con la escala de interpretación utilizada.

Sistematización de la información histórico-geográfica

El proceso metodológico de sistematización se llevó a cabo en tres etapas: preparación de la información y planificación de actividades, toma de información y análisis de los resultados.

Etapa 1. Preparación de la información y planificación de actividades

Para las entrevistas se seleccionó a los informantes claves bajo dos criterios:

1. Permanencia en el uso de la tierra: finqueros con más de 20 años en la zona respectiva.

2. Conocimiento histórico de cambios: finqueros de más de 50 años de edad y conocedores de su zona; organizaciones de base de los productores e instituciones del gobierno.

Además, se utilizó el método 'bola de nieve' (Russell 2002), que consiste en identificar actores claves con presencia en la zona como contactos iniciales, quienes a su vez señalan a otros y así sucesivamente hasta tener una red de informantes. Se utilizó al Icafé, IDA y Sinac como contactos iniciales para establecer una red de informantes a nivel de finqueros.

Para las entrevistas con informantes claves se definieron ocho ejes temáticos:

1. tenencia de la tierra
2. evolución de los mercados para el sector agrario y servicios ambientales
3. marco legal de acceso y uso de la tierra
4. comportamiento del valor de la tierra en el tiempo
5. cambios en las políticas económicas hacia el sector agrario
6. implementación de tecnologías en el desarrollo rural
7. evolución de la ocupación de la mano de obra
8. evolución del marco institucional

Además, se trabajó con los siguientes supuestos metodológicos: a) los factores influyentes ejercen una acción conjunta en los cambios de uso de la tierra; b) la acción conjunta de factores socioeconómicos en un momento histórico conforman un proceso dinámico del que se pueden extraer lecciones; c) el incremento demográfico no es una variable eficiente para explicar la transición no bosque / bosque.

Como producto de las entrevistas se diseñó una matriz para los tres periodos de análisis: la línea base del 1960, el periodo entre 1960 y 1986 y el periodo entre 1986 y 2004. Asimismo, se estratificó la información por sectores geográficos: sector este (Reserva Indígena Alto Chirripó), sector norte (Pejibaye, La Ceiba, Humo, Taus, Tausito, Tapantí, Purisil, y Zona Protectora Rio Tuis), sector sur (Carretera Interamericana).

Etapa 2. Toma de información

Se aplicaron entrevistas abiertas teniendo en cuenta los ejes temáticos definidos. En total, se entrevistó a 21 productores distribuidos en los tres sectores predeterminados, pero con mayor incidencia en las zonas de mayor cambio, según resultados del análisis espacial. Además, se desarrolló un taller participativo con los funcionarios del PNTMM para identificar impactos negativos al paisaje dentro y fuera de la zona núcleo del parque. Con esto, se trató de brindar insumos para la planificación del manejo del área protegida y su futura zona de amortiguamiento.

Se identificaron y jerarquizaron los impactos negativos actuales (Fig. 3). Como segundo paso se identificaron las amenazas futuras y presentes producto de los impactos actuales, así como las fuentes que los originan. Se seleccionaron las fuentes que producen impactos negativos altos y muy altos para desarrollar, en una segunda etapa, las estrategias de prevención y/o mitigación permanente de los impactos. Finalmente, se elaboró una matriz de estrategias para prevenir riesgos, evitando los impactos actuales desde las fuentes. La información obtenida consideró localidades fuera del área de estudio pero que son influyentes en la zona núcleo.

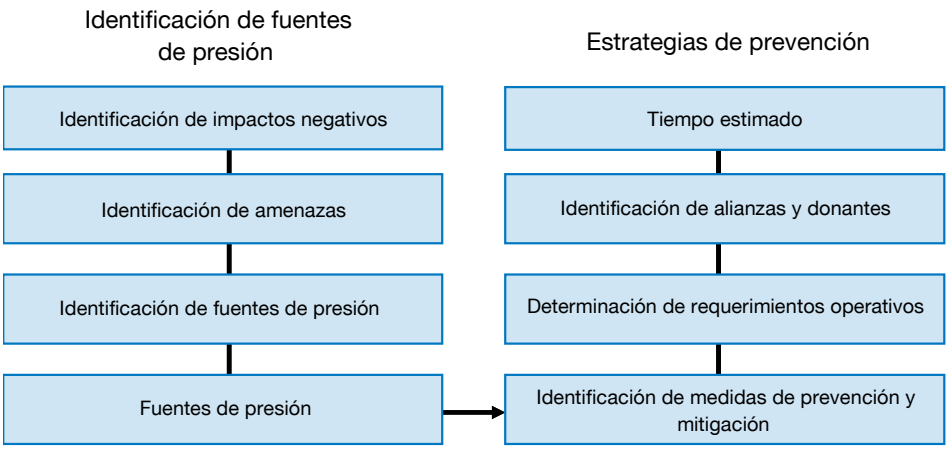

Figura 3. Esquema metodológico del taller participativo con los funcionarios del Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte

Etapa 3. Análisis de los resultados

Se trabajó con el método de triangulación que plantea la existencia de una complementariedad entre métodos cualitativos y cuantitativos, donde las debilidades de un método serán compensadas por las fortalezas del otro (Atkinson y Shaffir 1998, Russell 2002). La información obtenida de las entrevistas se organizó en una matriz descriptiva por ejes temáticos y se complementó con información secundaria.

Discusión de la información

Mediante la triangulación de resultados, se discutió la información proveniente de la sistematización y resultados del análisis espacial, y de la información secundaria. La discusión se realizó para cada periodo de tiempo, respetando los ejes temáticos propuestos en la sistematización, aunque también se utilizaron otras variables macros obtenidas de la información secundaria y no expresadas por los informantes.

Cambios de uso de la tierra en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

En el primer periodo, 9,25% (6776 ha) del área del anillo externo cambió de uso: 4188 ha (5,72%) pasaron de bosque a otros usos, pero se recuperaron 2588 ha de bosque (3,53%). El segundo periodo fue menos dinámico ya que solo el 3,97% (2910 ha) del área sufrió cambios de uso: 1,04% (764 ha) de deforestación y 2,93% (2146 ha) de recuperación del bosque. El bosque y las pasturas representaron las unidades de uso de la tierra de mayor superficie en el anillo externo del PNTMM durante todo el periodo estudiado (Fig. 4). El café fue el único uso de la tierra que no sufrió cambios negativos. El área de pasto arbolado, si bien representaba la mayor extensión en 1986, había disminuido considerablemente hasta 1998. Lo mismo ocurrió con las áreas ocupadas por caña de azúcar y charrales. El charral, de hecho, mostró la extensión más reducida en 1998. A pesar de su baja representación relativa, otros cultivos también mostraron niveles de ocupación bastante dinámicos.

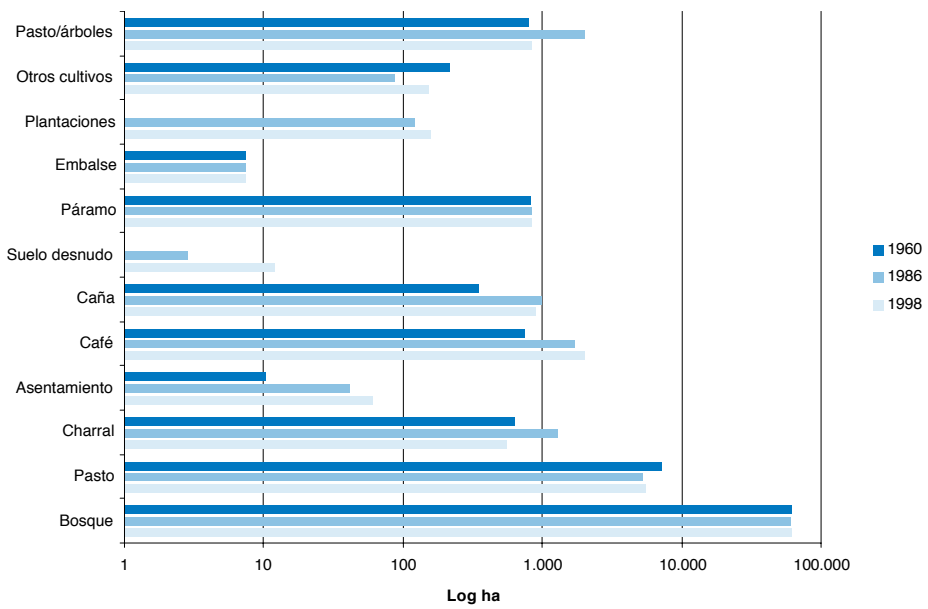

Figura 4. Superficie (ha) ocupada por cada uso de la tierra en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte

Dinámica en el cambio de uso de la tierra

En el primer periodo (1960-1986) fue cuando se dieron los mayores cambios de bosque a pasturas; la superficie original de bosque se redujo pero no significativamente (-2,6%) y luego se restauró en 2,2% respecto a 1986 (Anexo 1). En el periodo 1960-1986, la cobertura forestal se mantuvo en 93,3% de la superficie que cubría en 1960; los cambios principales se dieron a pasto (2,4%) y pasto arbolado (2%). Esta última conversión no se explica muy bien con la cartografía disponible debido a que el periodo es muy largo (26 años); es posible que las pasturas con árboles fueran pastos donde gradualmente crecieron árboles. Esta transición es evidente en el sector del Empalme y Macho Gaff (Figs. 5 y 6). Otra conversión no explicada por la información cartográfica disponible es el cambio de bosque a charral (879 ha; 1,4%) en la zona oeste y en el interior de la actual Reserva Indígena Alto Chirripó y en la ZPRSN (Anexo 2). En el periodo de 1986 a 1998, la cobertura de bosque se mantuvo estable (98,7%) con pérdidas menores a usos como el café (0,4%) en el sector de Queberi, limítrofe con el PNTMM, y pasto (0,7%) en el sector de Pejibaye (Fig. 5 y Anexo 3).

Durante el primer periodo, los mayores cambios en el uso de la tierra, en términos de ocupación del espacio, fueron la conversión de pasturas a bosque (26,7%) en el sector sur (Copey, Jardín, Río Blanco, La Chonta) y en el sector norte (Purisil). En el segundo periodo se dio una clara restauración, aunque en extensiones muy pequeñas y dispersas (7,9%) en el sector este dentro de la Reserva Indígena Alto Chirripó (Figs. 5 y 6).

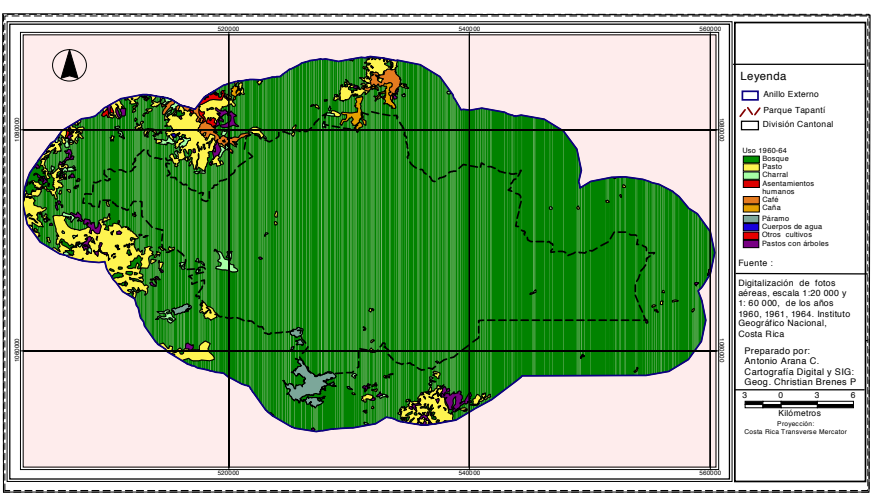

Figura 5. Usos de la tierra en el área de estudio en el periodo 1960-1964

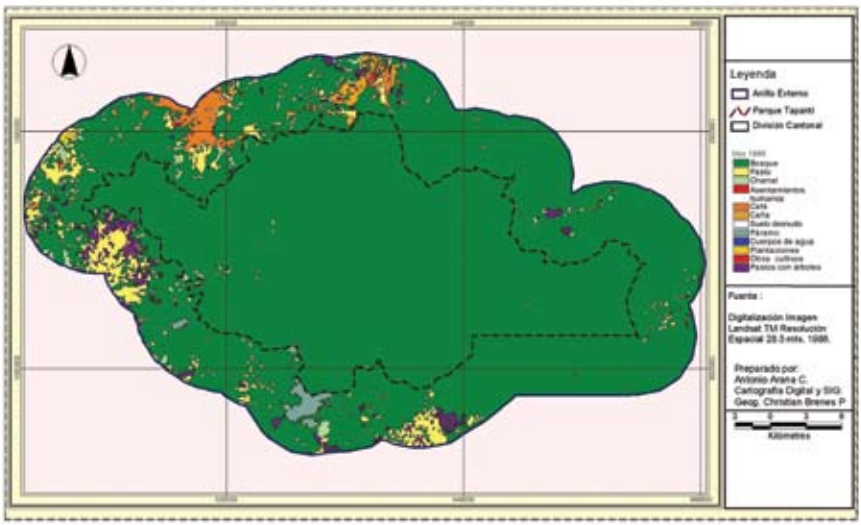

Figura 6. Usos de la tierra en el área de estudio en 1986

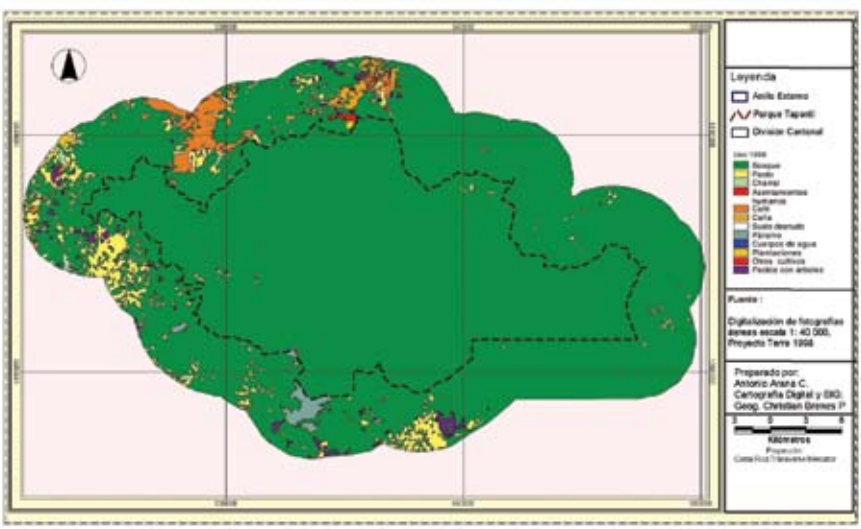

Figura 7. Usos de la tierra en el área de estudio en 1998

El **pasto** ha sido el uso de la tierra más dinámico. Los cambios más importantes fueron hacia café (Purisil) y caña de azúcar (Pejibaye) en el sector norte (Figs. 6 y 7). En el periodo de 1960 a 1986, las áreas de pasturas se mantuvieron en 47%, con cambios hacia bosque (26,7%), café (10,6%) y caña de azúcar (5,9%), principalmente en las localidades de Pejibaye, Humo, Taus y Tausito. También hubo un cambio de pasto a pasturas arboladas (5,3%). La superficie de pastos de 1986

se mantuvo en 89%; el cambio principal se dio hacia bosque (7,9%) en la ZPRSN, Purisil, Tausito y Tapantí (Anexo 3, Figs. 6 y 7). En 1998, las áreas de pastura se incrementaron en 3,9% (264 ha) por el aporte de los pastizales arbolados dispersos en Bajo Gloria, Macho Gaff, La Chonta y La Cima. El cambio del bosque a pasto se dio en 432 ha, principalmente en el sector de Pejibaye - Tucurrique (Figs. 6 y 7).

Con respecto al área de **charral**, los mayores cambios en el primer periodo fueron hacia bosque, sobre todo dentro del PNTMM cerca de la localidad de Tres de Junio, y distribuidos en todo el anillo externo en el periodo siguiente (31% y 52%, respectivamente) (Anexo 2).

El área de producción de **café** se mantuvo en 72,3% de la superficie original en el primer periodo. El mayor cambio se dio hacia cultivos de caña de azúcar (101 ha; 13,5%) en las localidades de La Ceiba y El Gato (Anexo 2). Durante 1986 a 1998 el área bajo café se mantuvo en 99% de la superficie de 1986; los principales incrementos se dieron por cambios de bosque (222 ha) en sitios cerca de Palomo y Quericí, así como pastos, charral y caña de azúcar, en orden descendente (Anexo 3). Purisil es en la actualidad una de las zonas de mayor densidad cafetalera en la cuenca del río Reventazón (Anexo 2).

El área bajo **cultivo de caña de azúcar** en 1960 se mantuvo en 30,8%; los cambios mayores se dieron hacia pasto (41,9%) cerca de El Gato, que colinda al sur con la Reserva Forestal Río Macho. También se dieron cambios de café y pastos hacia caña. En el periodo siguiente, el área de caña de azúcar se mantuvo en 91,3% de la superficie de 1986, con cambios a otros usos como plantaciones de coníferas, otros cultivos, bosque, asentamientos humanos, pasto y café (Anexo 3).

Para la década de 1960 no se identificaron **plantaciones de coníferas** dentro del área de estudio debido principalmente a la escala de interpretación. Se asume, entonces, que el área bajo plantaciones se incrementó en un 100% en 1986, por cambios de uso de pastos, bosque, otros cultivos y pasto arbolado (Anexo 2). La mayor concertación de plantaciones se dio dentro de la actual ZPRSN. En el periodo 1986-1998, el área de plantación se mantuvo prácticamente igual a la superficie de 1986.

El área bajo cobertura de **otros cultivos** fue la que mostró mayor dinamismo al final del periodo inicial, ya que cambió totalmente a otros usos como café (70%) en Cachí, Guabata y Purisil y bosque (14%) (Anexo 2). En el periodo siguiente, el área de otros cultivos se mantuvo en 21,8 % de la superficie de 1986, con cambios hacia bosque, charral y pasto arbolado.

El **pasto arbolado** se mantuvo en 41,2% de la cobertura original en el periodo inicial; los cambios principales se dieron hacia bosque (37,6%) en el sector de

Cachí, Purisil y dentro de la actual ZPRSN. Otras conversiones de menor importancia fueron hacia pastos (13,1%), caña de azúcar, café, charral, otros cultivos y plantaciones. La superficie original de 1986 se mantuvo en 37,3%, con cambios a bosque (47,5%) y pastos (12,9%).

Entre 1960 y 1986, las áreas de **asentamiento** se incrementaron en un 74% en la localidad de Pejibaye. Los usos más afectados fueron pastos y café - sólo 0,6 ha de bosque se taló para este uso. En el periodo 1986-1998, el área de asentamientos permaneció estable en 99,9% con respecto a 1986. Finalmente, el **páramo** y el **área de embalse** prácticamente no presentaron alteraciones durante todo el periodo estudiado.

Áreas protegidas en el anillo externo

El anillo externo del PNTMM actualmente está cubierto en un 70% (50.600 ha) por áreas naturales protegidas, estatales y/o privadas, así como áreas sometidas a PSA con fines de protección (Fig. 8). Esta información no es completa puesto que aún se requiere catastrar otras áreas privadas bajo alguna categoría de protección. De las 22.692 ha restantes, el área de bosque que se encuentra sin ninguna categoría de protección en tierras de propiedad privada es de 16.034 ha en fincas individuales o cooperativas. Las áreas bajo PSA con fines de protección fuera de áreas protegidas en el anillo externo cubren un total de 2.597 ha, aunque únicamente 2.138 ha son de bosque; según fotografías aéreas de 1998, el resto son cultivos de caña de azúcar.

La Fig. 9 muestra la evolución de la superficie bajo alguna forma de protección en el área de estudio. Nótese que a partir de 1975, el área protegida sobrepasa a la no protegida. En 1970 aún existían terrenos sin un régimen de propiedad definido, lo cual permitió al Estado asignar a los baldíos una categoría de protección estatal. Desde 1980, es cada vez más limitada la disponibilidad de tierras para expansión agrícola o para protección. Actualmente, tanto las instituciones de conservación del estado (Minae, Sinac) como las de desarrollo agropecuario (IDA) deben comprar los terrenos para protección o para la creación de nuevos asentamientos.

Con respecto a la dinámica de uso de la tierra se encontró que, en áreas sin protección, el bosque se mantuvo en más del 70% de la superficie desde 1960 a 1998. En áreas protegidas, este porcentaje fue del 90%. Entre 1960 y 1986 se dio una pequeña disminución del área de bosque, a pesar del descenso de las áreas de pasto en las áreas protegidas y no protegidas (Fig. 10). Esto se debió a la apertura de nuevas áreas de cultivos, sobre todo caña de azúcar, café y pastos arbolados.

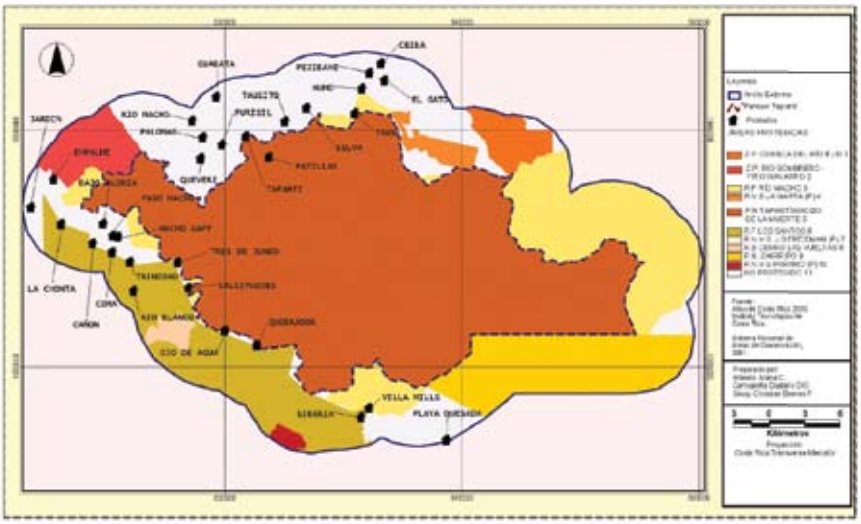

Figura 8. Áreas protegidas colindantes y poblados dentro del anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

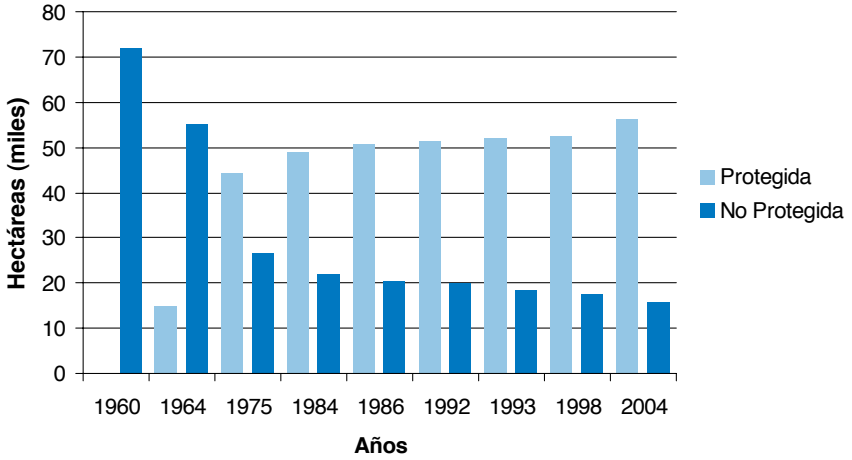

Figura 9. Evolución de la superficie protegida mediante Áreas Naturales Protegidas y Pago por Servicios Ambientales en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

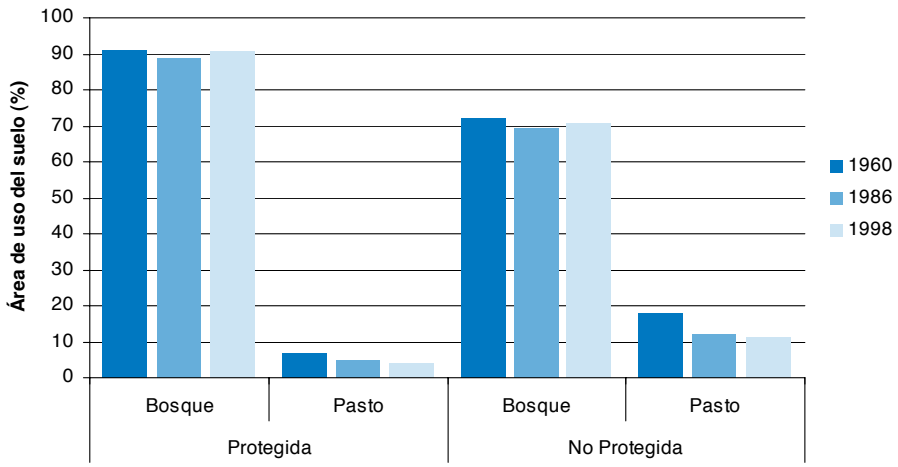

Figura 10. Evolución de los usos de la tierra 'bosque' y 'pasto' en áreas no protegidas y protegidas en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

Transición de bosque a otros usos

En el periodo 1960-1986, las mayores pérdidas de bosque se dieron a lo largo de la Carretera Interamericana, en el sector de Macho Gaff, La Cima y El Empalme - cerca de la Reserva Forestal Los Santos –, así como en la actual ZPRSN y en el sector de Pejibaye, Humo, Taus y Tausito que son áreas sin protección. También se observaron áreas dispersas de cambio a no bosque en el interior de la Reserva Forestal Los Santos, próxima al páramo, en Siberia, donde el bosque fue remplazado por pasto, y en la Reserva Forestal Río Macho (Fig. 11). El pasto y pasto arbolado fueron los usos de la tierra que remplazaron el bosque. Los cambios de no bosque a bosque, durante ese mismo periodo, se dieron en el sector de Río Macho y Jardín, principalmente por el abandono de pasturas.

Durante el periodo 1986-1998, los cambios de bosque a no bosque ocurrieron de manera dispersa en el sector de Pejibaye (pastos) y Purisil (café), fuera de áreas protegidas (Fig. 12). La transición hacia bosque fue dispersa a lo largo de todo el anillo externo, aunque se destaca la restauración de la cobertura forestal en el sector de Macho Gaff, El Empalme, La Cima y Jardín. Algunos de estos puntos están ubicados dentro de la Reserva Forestal Los Santos. Otras conversiones notorias se observaron en la Resrva Indígena Alto Chirripó, donde pasto arbolado, charral y pasto contribuyeron a la transición hacia bosque.

Fragmentación del bosque

En el año 1998 era evidente que los bosques estaban interconectados a lo largo de todo el anillo externo. La menor conectividad se daba en los sectores de Purisil,

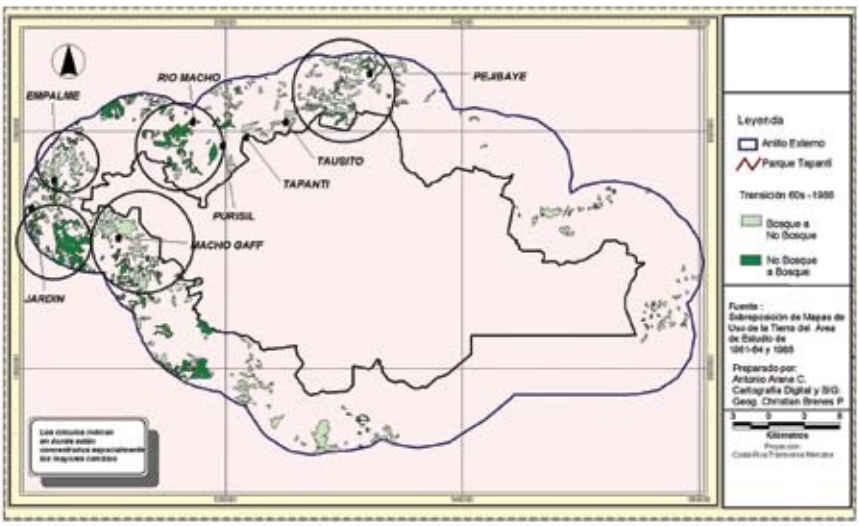

Figura 11. Zonas de transición de bosque/no bosque y no bosque/bosque en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte en el periodo de 1960-1986

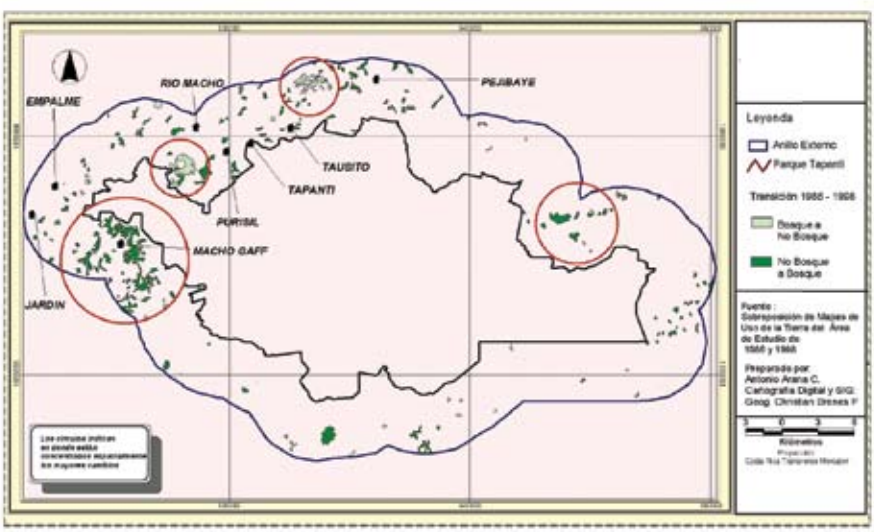

Figura 12. Zonas de transición de bosque/no bosque y no bosque/bosque en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte en el periodo 1986-1998

Cachí, Palomo, Río Macho y Queverí debido principalmente al cultivo de café y caña de azúcar. En los sectores de Pejibaye, La Ceiba, Taus, Humo y Tausito la conectividad no es muy alta, pero en La Ceiba y Taus los fragmentos de bosque

pueden facilitar la conectividad. La zona más fragmentada es el sector de La Cima, Macho Gaff, Cañón y La Chonta, donde los parches de bosque son de menor tamaño (Fig. 13).

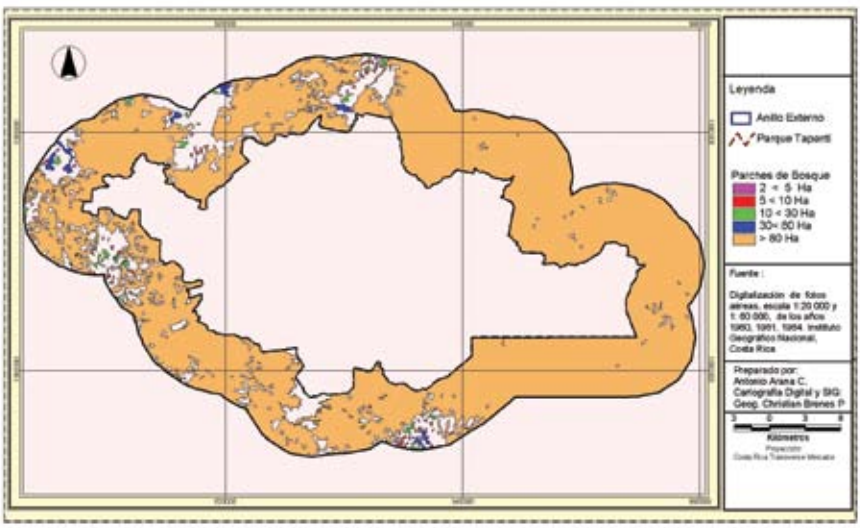

Figura 13. Mapa de fragmentos de bosque dentro del anillo externo del Parque Nacional Tapantí–Macizo de la Muerte (1998)

Sistematización histórica del proceso de cambio

El proceso histórico de cambios se analiza a partir de la matriz resultante de las entrevistas a informantes claves (finqueros y funcionarios de instituciones relacionadas con la administración de los recursos naturales en el área de estudio) e información secundaria. Tales cambios se han estructurado según los ocho ejes temáticos señalados en la metodología (Anexo 4).

Tenencia de la tierra

El régimen de tenencia de la tierra con bosque evolucionó de uno de propiedad indefinida sin reglas de juego institucionalizadas antes de 1960, a una tenencia estatal bajo categorías de áreas protegidas hasta 1986. De allí en adelante, la protección de los bosques se ha venido asegurando a través de ANP y sistemas de PSA de protección en propiedades privadas; esto ha permitido proteger el 70% de la superficie del anillo externo del PNTMM.

Antes de 1960, se dio una rápida expansión de la frontera agrícola y ganadera debido a la falta de un derecho legal de tenencia de los bosques y avanzó sin control en las áreas de relieve plano como Purisil, Querici, parte del valle del río Pejibaye y a lo largo de la Carretera Interamericana. En esa época predominaban

las grandes haciendas ubicadas en las mejores tierras, lo que generaba descontento social en la población de pocos recursos económicos (Hilje et ál. 1995, Viales 2001, Velásquez 2003). En este escenario se creó en Costa Rica el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) en 1961, con el objetivo de administrar las tierras cubiertas por bosque que no tenían un régimen de propiedad definido. Su agenda incluía la prohibición de colonizar áreas de bosque; sin embargo, el resultado no fue exitoso por la presión social. El otorgamiento de parcelas agrícolas por parte del ITCO, el precarismo y los sistemas de producción existentes provocaron el fraccionamiento de los bosques (Hall 1984, Ureña 1990, Kappelle y Juárez 1995b).

La información secundaria coincide con lo reportado en las entrevistas por los informantes claves. En el primer periodo, la cobertura forestal sufrió la mayor presión en el sector sur del anillo externo; la frontera agrícola se amplió con fincas ganaderas y se crearon vías de acceso a nuevas áreas de colonización. En el periodo siguiente, la gran mayoría de las áreas de bosque pasaron a algún régimen de tenencia o categoría de protección. En el sector este, el derecho de propiedad a las tierras ancestrales garantizado a los indígenas permitió que el bosque se restaurara, principalmente en terrenos ocupados por ganadería.

El derecho de propiedad privada a personas naturales no es necesariamente una estrategia válida para reducir las tasas de deforestación, ya que es mayor la rentabilidad de las actividades agrícolas y ganaderas en el sector privado. Asimismo, poner los terrenos forestales bajo la tutela del estado es una solución parcial al problema, dado que por lo general los gobiernos no cuentan con estrategias para hacer respetar sus derechos de propiedad. Aun si se contara con políticas claras de tenencia de los bosques, es probable que la tala continúe si las áreas colonizadas no ofrecen suficientes oportunidades de empleo (Chomitz y Gray 1996, Jaramillo y Kell 1997, Angelsen y Kaimowitz 1999, Mertens et ál. 2000, Goeschl y Lin 2002).

Mercado

Algunos productos agrícolas y pecuarios han sido el motor que ha impulsado cambios en el uso de la tierra a nivel nacional. Los cultivos de café, banano y caña de azúcar desplazaron paulatinamente al cacao y tabaco, ocupando su espacio territorial y colonizando nuevas áreas de bosque (Hall 1984, Hilje 1991, Peters y Samper 2001, Salas 2003, Molina y Palmer 2004). Además, a partir de 1950, con la revolución verde se fomentó la producción masiva con fines de exportación (Chomitz y Gray 1995). Por otra parte, la proliferación de restaurantes de comida rápida en los Estados Unidos - el principal comprador de carne bovina entre 1950 y 1970 - fomentó una ganadería extensiva que impulsó la deforestación (Hollman 1998, Kaimowitz y Angelsen 2001, MAG 2004).

Otro mercado influyente, pero de menor impacto en el anillo externo, fue el de los productos maderables. La explotación maderera se concentró en el

sector sur, a lo largo de la Carretera Interamericana, de donde se extraían piezas de madera del género *Quercus* que se exportaban al mercado europeo para la fabricación de toneles para vino. Esto fomentó la degradación de los bosques de roble y permitió el avance de la ganadería (Ureña 1990, Kappelle y Juárez 1995b). El mercado nacional para postes y durmientes, debido al impulso estatal a las obras públicas entre 1940 y 1970, también contribuyó a la degradación de la cobertura arbórea. El mercado de durmientes se acabó al terminarse la carretera transoceánica que conectó el Pacífico con el puerto de Limón, lo que desactivó al ferrocarril (Huertas y Rojas 1998).

La década de 1980 fue un tiempo de crisis en todo el país debido al incremento de la deuda externa como consecuencia de las políticas económicas de reducir las importaciones y fortalecer la industria nacional. Simultáneamente, los precios internacionales del café y la caña de azúcar bajaron, y se restringió el mercado externo a los productos del sector ganadero, el que a la vez sufrió una severa reducción de la subvención estatal. Estos cambios reguladores en los mercados y precios se reflejaron en la zona de estudio, donde se redujo la extensión de los pastizales, en beneficio de los bosques o estadios intermedios de charral y pastos arbolados. La caña de azúcar se mantuvo en el sector norte (Pejibaye, Humo, Taus y La Ceiba), pues la variabilidad en los precios de mercado no fue tan alta. El café sustituyó a las pasturas en Purisil, donde los dueños decidieron sembrar café en pastizales abandonados. Al interior de la Resrva Indígena Alto Chirripó, el mercado exportador dejó de tener influencia en el uso de la tierra debido a la entrada en vigencia de la Ley Indígena de 1977, que tuvo como efecto inmediato el retiro de los colonos dentro de un límite territorial y el retorno a un mercado local restringido al frijol, algunos frutales y aves de corral (Campbell 1999, Guevara 2000).

El sector agropecuario nacional buscó nuevas alternativas de mercado con la exportación de productos no tradicionales; en la zona de estudio, estos fueron principalmente las plantas ornamentales (helechos), flores (claveles y otras), cultivos permanentes (macadamia) y servicios ambientales en las áreas protegidas (recreación). Asimismo, se generó un mercado nacional como los peces de agua dulce (trucha y tilapia) y frutales. En 1986, los certificados de abono forestal (CAF) remplazaron a los incentivos de reforestación implementados en 1969 (Rodríguez 2000, Camacho y Reyes 2002).

El panorama actual en los mercados impone nuevos retos para encontrar alternativas más viables para el pequeño agricultor dentro del anillo externo, más aún cuando el país enfrentará nuevos cambios con la firma del tratado de libre comercio con Estados Unidos, por las potenciales consecuencias en el sector agrario (Fernández et ál. 2004, Murillo et ál. 2004, Rovira y Vargas 2004).

Desarrollo institucional y marco regulatorio al acceso y uso de la tierra

La institucionalidad rural dentro del área de estudio se fue amoldando y desarrollando a partir de las políticas institucionales de los diferentes sectores del gobierno, que hasta 1986 imponían las "reglas de juego" sobre cómo manejar los bosques. Los actores involucrados no tenían una participación real, ni para inducir el cambio a no bosque ni para protegerlo y conservarlo. Este proceso tuvo una excepción notable en lo que hoy es la Reserva Indígena Alto Chirripó, que a pesar de la invasión de colonos que arrasaban con sus bosques, ofrecieron una resistencia histórica al cambio de uso de sus tierras.

Entre los años 1950 – 1970, la deforestación alcanzaba límites alarmantes de 50.000 ha por año (Tosi 1976, Wo Ching 2001). Se inicia, entonces, un proceso de cambio hacia una nueva institucionalidad nacional basada en valorar los servicios ambientales de los bosques, con nuevas reglas para conservar los ecosistemas naturales. Sin embargo, este proceso no fue fácil, pues entraba en contradicción con las políticas de desarrollo económico basado en mercados agroexportadores. Puesto que los servicios del bosque no tenían un valor de intercambio comercial, no podían competir con los productos agropecuarios.

A mediados de 1980-1990, se abrieron nuevos mercados y marcos regulatorios que buscaban optimizar el espacio de las tierras agrícolas, diversificar la producción con productos no tradicionales como el turismo y la piscicultura, y ofrecer incentivos forestales. Tales incentivos evolucionaron de los estímulos fiscales por reforestar, a pagos por la protección de los bosques (Vega 1996, Pratt y Olson 1997, Rodríguez 2000). Estos fueron bien aprovechados en todo el anillo externo; en especial en el sector sur cerca de la Carretera Interamericana, donde el fortalecimiento institucional gestado por la sociedad civil de Santa María de Dota influenció en otras zonas como Copey, Jardín, Río Blanco y La Cima.

Desarrollo tecnológico

La implementación tecnológica en el sector agrario vivió cambios fundamentales generados por la revolución verde. El principal factor fue la incorporación de agroquímicos para incrementar la producción y productividad de los cultivos. El paquete tecnológico desarrollado para el cultivo del café también se empleó en cultivos de hortalizas, caña y ganadería. La utilización de agroquímicos generó desempleo en las grandes haciendas (sobre todo en el sector norte: Pejibaye, Taus, Humo, Moravia, Platanillo, Purisil, Grano de Oro y Quetzal). La tecnología en las plantas de procesamiento (beneficios, ingenios y lecherías) también mejoró con nuevas maquinarias que demandaban más materia prima; esto obligaba al agricultor a eliminar el bosque o intensificar el uso de la tierra.

Para la extracción maderera también se adoptaron tecnologías que aceleraban la tala, ya que anteriormente se empleaban hachas y sierras manuales (Rojas 2002), principalmente en el sector sur a lo largo de la Carretera Interamericana.

En los años 1970 se empezaron a usar motosierras y se instalaron aserraderos de disco. La motosierra se usó no solo en operaciones forestales, sino también en la tala raza para el cambio a otros usos (Pedroni 1991, Beek y Navas 1993, Kapelle y Juárez 1995, Louman et ál. 1997).

Cuando sobrevino la crisis en el sector agropecuario, en los años 1980, las nuevas tecnologías permitieron producir productos no tradicionales que se convirtieron en los nuevos productos de exportación. Por ejemplo, se impulsó el cultivo de plantas ornamentales, flores y hortalizas con niveles controlados de luz y humedad, así como frutales, productos lácteos y otros. La diversificación agrícola basada en productos no tradicionales no fue bien aceptada en todas partes; en las tierras bajas del sector norte, donde existe una larga historia de cultivos tradicionales de caña y café, los finqueros no han mostrado interés en el cambio. En el sector sur, la implementación tecnológica ha tenido mejores resultados, debido principalmente a la diferenciación de pisos altitudinales que generan microclimas; esto ha sido bien aprovechado por los agricultores en Copey, Río Blanco, La Cima y Macho Gaff como se pudo observar en las salidas de campo y lo que expresaron los actores entrevistados.

Valor de la tierra

Las tierras bajo cobertura forestal pasaron de ser consideradas tierras sin valor, a la valorización de los bienes y servicios que ofrecen los bosques en áreas protegidas públicas y privadas. Hasta 1969 la tierra se valorizó con las llamadas 'mejoras': tala del bosque e instalación de pastos o cultivos y construcción de infraestructura (Hall 1984, Holland 1999, Rodríguez 2000, Araya y De Marco 2001, Peters y Samper 2001). El bosque no se apreciaba pues eran sus recursos, y no sus servicios, los que tenían un valor de intercambio comercial. Por otra parte, el valor de las tierras bajo otros usos se incrementó por la escasez de tierras libres. Esto obligó al IDA a adquirir tierras de propiedad privada a un alto precio y reducir el tamaño de las fincas otorgadas[1] (ICE 1999c). En consecuencia, aumentó la fragmentación de los bosques (Azofeifa et ál. 1998), principalmente en el sector norte del área de estudio.

En 1969 se empezaron a otorgar los incentivos forestales por reforestación de tierras degradadas, a cambio de la exoneración de impuestos sobre la propiedad privada. También se ofrecían descuentos en las inversiones de los proyectos de reforestación y en el pago del impuesto a la renta; sin embargo, estos incentivos no beneficiaron a los pequeños finqueros, puesto que no eran contribuyentes del impuesto a la renta (Rodríguez 2000). En esa época se inició también una política de valorización de los bosques por los servicios de mitigación de los gases de efecto invernadero, protección del recurso hídrico, protección de la biodiversidad y belleza escénica. El sistema de pagos fue un cambio más liberal al modelo inter-

[1] Cubero, J. Mayo, 2004. Encargado de la Oficina del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). Turrialba, Costa Rica. Comunicación personal.

vencionista del estado, con exceso de regulaciones que impactaban negativamente en el sector empresarial (Rodríguez 2000).

Ocupación de la mano de obra

La utilización de la mano de obra en labores relacionadas con los usos de la tierra fue muy dinámica en los últimos 44 años. Hasta 1970, la producción del café y caña necesitaba mucha mano de obra para las labores culturales y cosecha; en la mayoría de los casos se trabajaba un binomio café/caña, ya que sus calendarios de producción se complementaban. La inserción de Costa Rica en el Mercado Común Centroamericano en 1963 significó un estímulo para el desarrollo industrial, que generó nuevas fuentes de trabajo (Hall 1984). El sector manufacturero entra en competencia con el sector agrario, sobre todo el cafetalero.

La aplicación de nuevas tecnologías en la agricultura, principalmente los agroquímicos, generaron desempleo del personal de planta dedicado a las labores de abonamiento y limpieza de los cultivos (Hilje et ál. 1995, Peters y Samper 2001). La mano de obra desempleada se desplaza a los centros urbanos en busca de trabajo (Hilje et ál. 1995, Quesada 2001), como sucedió en el sector norte del anillo externo principalmente en los pueblos más lejanos como Humo, Taus y Tapantí. A partir de 1980, muchos campesinos sin empleo por la falta de mercados y precios desfavorables para los productos tradicionales incursionan en actividades no tradicionales, como el turismo o la piscicultura (Procesos 2002). No obstante, ese mercado de servicios todavía no genera la suficiente ocupación de mano de obra de la población asentada en el anillo externo, puesto que no es competitiva con la rentabilidad de los cultivos. Además, por la falta de tierras disponibles, la mayor parte de los predios se han venido reduciendo de tamaño (Cubero; com. pers.).

Políticas de gobierno

El desarrollo de las políticas agropecuarias en el país tuvo un eje económico basado en la agro-exportación de algunos cultivos, principalmente el café; no obstante, este no ha sido el uso de la tierra que más deforestación haya causado (Peters y Samper 2001, Salas 2003). Hall (1984) reporta que entre 1950 y 1973 la extensión de pasturas se duplicó de 617.174 ha a 1.558.053 ha, debido al otorgamiento de créditos subsidiados para la ganadería. Esta expansión de las áreas de pasturas también se dio en la zona de estudio, donde en 1960 predominaban los pastos, concentrados en el sector sur (Carretera Interamericana) y en Purisil. Sin embargo, con la crisis ganadera de los años 1980, la actividad ganadera decayó. No obstante, el avance de la frontera de pastos sobre el bosque no se detuvo allí, pues los finqueros talaban áreas de bosque con el fin de asegurar la tenencia de la tierra (Kappelle y Juárez 1995a, Kaimowitz y Angelsen 2001). La expansión de la frontera de pastos se agotó cuando se acabaron los terrenos disponibles; se inicia, entonces, el cambio de uso de los pastizales a otros usos económicamente más rentables (Kaimowitz y Angelsen 2001).

En las décadas de 1950 a 1970, la política nacional se caracterizó por la creación de una serie de servicios públicos básicos y el impulso de la industria nacional como consecuencia del ingreso del país en el Mercado Común Centroamericano (Hall 1984, Trejos 1992, Congregado et ál. 1998, Molina y Palmer 2004). Las políticas ambientales no tenían ningún peso en las decisiones sobre el uso de los espacios naturales. Recién a fines de los años 1960 se dieron las primeras regulaciones efectivas hacia un cambio en la visión del medio ambiente. Las políticas ambientales empezaron a ejercer presión, pero no fue sino hasta la década de 1980 que empezó a calar la idea de un país conservacionista y con alta diversidad biológica (Rodríguez 2000, Wo Ching 2001, Minae 2002).

La presión ejercida por el sector conservacionista, respaldado por el interés político de proteger el recurso hídrico y fomentar el ecoturismo, ha logrado que siga creciendo la superficie bajo protección, mediante la creación de reservas privadas y áreas sometidas a PSA con fines de protección. Así, en 1995 se decretó la Ley de Expropiaciones 7495 que facultó al Minae a establecer cualquier categoría de áreas protegidas en terrenos de propiedad privada. En 1996, con el objetivo de recuperar o mantener la cobertura forestal fuera de las áreas protegidas, se sancionó la Ley Forestal 7575, la cual prohíbe la conversión del bosque natural a otros usos en extensiones mayores a dos hectáreas.

La protección y conservación del bosque en la zona de estudio se inició en 1960, con la declaratoria del Parque Nacional Robledal a ambos lados de la Carretera Interamericana. Luego, en 1964 se creó la Reserva Forestal Río Macho (RFRM) para proteger los recursos hídricos y forestales, debido a la fuerte deforestación que se venía dando en la región de Los Santos. La creación de la RFRM dio inicio a un proceso de regulación del acceso a los recursos forestales. La creación de áreas protegidas y la conservación de los recursos naturales encontraron oportunidades en espacios libres dejados por la crisis ganadera. Así, se fueron creando áreas protegidas en terrenos baldíos y fincas privadas; en algunos casos, se pagó por la tierra y se reubicó a los propietarios. La superficie protegida se ha ido incrementando, con lo que se reduce la disponibilidad de tierras para usos agrícolas y pecuarios.

A partir de 1980 se empezó a promover la agricultura diversificada y un uso más intensivo del suelo con productos no tradicionales de exportación y servicios. En la zona de estudio se empieza a impulsar el ecoturismo en las ANP, principalmente.

En los próximos años se vivirán nuevos retos con el Tratado de Libre Comercio. El ingreso a mercados más globalizados traerá beneficios, pero también consecuencias negativas. Los efectos dependerán mucho de las alianzas latinoamericanas y de decisiones políticas sólidas que pongan límites al consumo de los recursos naturales.

Impactos negativos en el Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

En el taller con el personal del PNTMM se identificaron diez sectores en el anillo externo donde se monitorean las actividades que se realizan fuera del área protegida. Cabe mencionar que la administración del parque cuenta con tres centros de operaciones: una base en Tapantí con dos puestos de control, un centro en la localidad de Humo en el límite norte y otro sobre la Carretera Interamericana, en La Esperanza. Se encontraron 23 impactos negativos incidentes en el anillo externo del PNTMM, los cuales se agruparon por ejes temáticos según la naturaleza del impacto (Cuadro 2). A cada impacto se asignó un grado de incidencia: muy alto, alto, medio y bajo (Cuadro 3).

Cuadro 2. Sectores en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte e incidencia de impactos negativos

Sector	Localidad	Incidencia de impactos negativos
1	Esperanza, Atirro, Taque, Humo, Tarsito, Pejibaye	9
2	Orosi	5
3	Purisil, Tapantí	10
4	Chucaras, Río Macho, Perlas	6
5	Calle Sánchez, Juco, Embalse	6
6	Palomo, Alto Urasca, Cachí, Guabata	5
7	Pte. Negro, Paraíso, Muñeco, Navarro	4
8	Lourdes, Conventillo, Guatuzo, Aguas Calientes	8
9	La Paz, La Luchita, Empalme, Cañón, Macho Gaff, La Damita, La Trinidad, Madre Selva, La Esperanza	7
10	Km 70, Ojo de Agua, Jaboncillo, Páramo, La Georgina, Villa Mills, Liberia, Jaular, Macho Mora	12

El sector 10 presenta la mayor incidencia de impactos negativos en la conservación del parque. A través de este sector corre la Carretera Interamericana, y solo en el tramo que va desde el Km 70 hasta Villa Mills se encontraron 12 impactos negativos. Tan alta incidencia pudiera deberse a la ausencia de un puesto de control y a la falta de alternativas de ingresos económicos para la población local. Por otra parte, a pesar de la cercanía a una base de operaciones del parque, el sector 3 es el segundo en impactos negativos, lo cual podría deberse a la cercanía a zonas urbanas. El sector 1 también muestra una alta incidencia de impactos; este es un sector bastante extenso y accesible desde la ciudad de Turrialba. En este sector se encuentra la Reserva Indígena Alto Chirripó, a la cual se accede únicamente a pie o a caballo.

Entre los impactos de mayor peso están la extracción ilegal de recursos no maderables, la extracción ilegal de aves y la contaminación por desechos inorgánicos. Estos impactos son evidentes en ocho sectores del anillo externo del PNTMM. La tenencia de animales en cautiverio y la erosión también mostraron

altos grados de incidencia (Cuadro 3). Los impactos referentes a cambios en la cobertura forestal están entre los menos frecuentes, lo que coincide con la estabilidad de la cobertura encontrada en el análisis del paisaje. La cacería fue el único impacto clasificado como muy alto, pero se da en un solo sector.

Cuadro 3. Impactos negativos en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte

Eje temático	Impacto	Grado de incidencia				Frecuencia
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Tenencia	Usurpación de tierras		1	1		2
	Tenencia de animales en cautiverio		4	2		6
Cambio de uso de la cobertura forestal	Expansión de frontera agrícola (ganadería)		1	1		2
	Expansión de frontera agrícola (café)		2			2
	Expansión de frontera agrícola (mora)		2			2
	Expansión de frontera agrícola (otros cultivos)		2	1		3
	Expansión urbana			2		2
	Expansión rural - urbana		1	1		2
	Expansión por cultivo de marihuana	1				1
	Incendios forestales		1			1
Extracción de recursos naturales	Cacería	1	2		1	4
	Extracción ilegal de fauna (aves)	1	2	5		8
	Extracción de recursos minerales	1	2			3
	Extracción ilegal de madera (carbón, postes, madera)	1		1		2
	Extracción ilegal de recursos no maderables (lana, orquídeas, palmito)		1	7		8
Contaminación	Contaminación por desechos sólidos	1		3		4
	Contaminación de desechos inorgánicos	1	4	3		8
	Contaminación visual (alteración del paisaje, torres de telecomunicación)			1		1
Suelos	Erosión	1		4		5
	Desplazamientos		1	1		2
Ríos	Alteraciones en el caudal			1		1
Caminos	Deterioro de caminos		1			1
	Limpieza de caminos para líneas		3			3

Principales amenazas

Si no se toman medidas de mitigación y/o prevención, los impactos actuales se transforman en amenazas cuando su efecto es proyectado a futuro. Se identificaron seis amenazas principales a la conservación de los ecosistemas naturales del

parque nacional y su zona de influencia (Fig. 14). La extracción ilegal, tanto de flora como de fauna silvestre, significa una amenaza pues influye en la degradación paulatina de la biodiversidad de los ecosistemas naturales; en casos extremos, se puede llegar al agotamiento o pérdida de las especies en sus hábitats naturales.

El manejo inadecuado de productos químicos en la actividad agrícola ya es un problema en la actualidad, el cual causa contaminación de las fuentes de agua en ríos y quebradas; además, afecta de forma indirecta la salud humana por el consumo de alimentos con sustancias tóxicas. En muchos sectores colindantes al PNTMM se emplean prácticas agronómicas inadecuadas en zonas de pendiente, como la siembra a favor de la pendiente o el monocultivo; por otra parte, tampoco se usan terrazas ni siembras en curvas de nivel, ni coberturas que amortigüen el efecto de la lluvia. Todo esto ocasiona pérdida de suelo por erosión. La situación es mucho más grave en zonas donde los suelos son poco estables, pues se producen deslizamientos que con frecuencia provocan pérdida de vidas humanas.

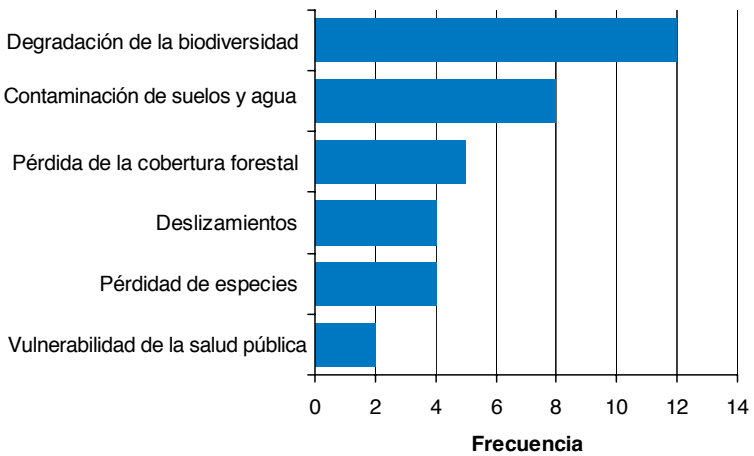

Figura 14 Principales amenazas al Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte y su zona de influencia

Fuentes de presión

La ausencia de programas de proyección social ha sido identificada por el personal del parque como la causa más importante que genera impactos negativos (Fig. 15). Si bien es cierto que por sí misma esta no es una fuente o agente causal, la falta de acciones organizadas crea un vacío que permite actividades en contra de la conservación del PNTMM. Los impactos más frecuentes e importantes están íntimamente relacionados con causas culturales; ejemplo de ello es la extracción de aves silvestres. La crianza de aves en cautiverio es una actividad tradicional en áreas aledañas a los bosques. Este impacto no puede ser controlado con decomi-

sos solamente, sino que más bien se debe promover un cambio en la percepción de la población. La débil presencia de los organismos pertinentes es la causa por la cual las fuentes de presión mencionadas no han sido controladas, y más bien, sus efectos tienden a empeorar con el tiempo.

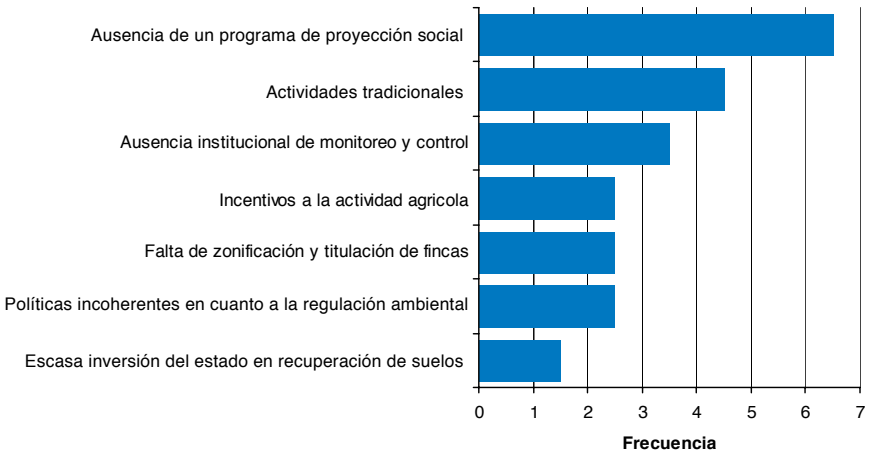

Figura 15. Fuentes de presión al Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte y su zona de influencia

Conclusiones y recomendaciones

Acerca de la metodología

El análisis espacio-temporal y la sistematización histórico-geográfica permitieron caracterizar, a un nivel exploratorio, las posibles causas de los cambios en la cobertura forestal en el área colindante al Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte. Se obtuvo una visión del proceso de ocupación y utilización de los recursos naturales en el área de estudio mediante la integración de variables cuantitativas y cualitativas, importantes para comprender las causas y efectos de las decisiones sociales que provocan dichos cambios.

La escasa disponibilidad de material cartográfico que coincida con los hitos históricos no permitió hacer un análisis detallado de los procesos de cambio de uso del suelo. Si se lograra documentar el proceso histórico a partir del análisis de periodos más cortos, se podrían precisar los factores que más han influido en los cambios de uso. La información obtenida con las entrevistas a informantes claves fue muy importante para la interpretación del material.

La definición de ejes temáticos ayudó a organizar y sistematizar la información secundaria y los resultados de las entrevistas. Además, facilitó el análisis y la integración con los resultados obtenidos del análisis espacio-temporal.

Identificar la percepción de los funcionarios del PNTMM en cuanto a los impactos negativos fue importante para definir líneas estratégicas de acción que deberán ser consideradas en la elaboración del plan de manejo del área protegida. Se sugiere que los funcionarios también participen en la elaboración del futuro plan de manejo.

Acerca del uso de la tierra

La cobertura forestal se mantuvo bastante estable en el anillo externo del PNTMM durante todo el periodo de evaluación. Los cambios de uso de la tierra se dieron, más que todo, en el primer periodo estudiado (1960-1986). El pasto, pasto arbolado y el charral fueron los usos que remplazaron el bosque; la posterior transición a bosque se debió principalmente al abandono de pasturas. En el periodo siguiente (1986-1998), los cambios fueron de menor escala; el pasto y el café explican la mayor conversión de bosques, mientras que la recuperación de áreas forestales ocurrió principalmente en el pasto arbolado y el charral.

Los factores estudiados ejercieron una acción conjunta y dinámica en el cambio de usos de la tierra, y fueron causa o consecuencia de los impactos durante el proceso histórico. Debido a que los mayores cambios ocurrieron en la unidad de

uso pastura, se puede afirmar que el mercado agropecuario ejerció una influencia grande en los cambios de uso de la tierra en el anillo externo, debido principalmente al frágil régimen de tenencia de la tierra y a una política de gobierno favorable a la colonización en áreas de bosque. Esto promovió la deforestación y la expansión de la frontera agrícola, principalmente en el primer periodo.

La crisis en los mercados de productos agrícolas tradicionales condujo a estrategias que promovieron la incorporación de productos no tradicionales. Asimismo, el incremento de áreas bajo protección en el anillo externo, como resultado del creciente interés político en proteger áreas naturales, contribuyó a que la deforestación en el segundo periodo fuera menor que la tasa de recuperación del bosque.

El cambio observado en la cobertura forestal es consecuencia de un conjunto de actividades o decisiones sociales que muchas veces son ajenas al sector forestal. Para mejorar su eficiencia, es importante que los marcos regulatorios y las políticas de desarrollo forestal estén respaldados por decisiones intersectoriales.

Bibliografía

Angelsen, A.; Kaimowitz, D. 1999. Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models. The World Bank Research Observer 14(1): 73–98.

Araya, J; De Marco, G. 2001. Informe sobre el avance y desarrollo de la reserva de la biosfera de la Amistad – Talamanca. San José, CR, Minae. 78 p.

Atkinson, A; Shaffir, W. 1998. Standards for qualitative research in management accounting (en línea). Disponible en http://socserv2.socsci.mcmaster.ca/sociology/faculty/shaffir-field.pdf.

Azofeifa, G; Quesada, C; Gonzales, P; Dayanandan, S; Bawas, K. 1998. Protected areas and conservation biodiversity in the tropics. Conservation Biology 13(2):407-411.

Batisse, M. 1986. Developing and focusing the biosphere concept. Nature and Resources 22:1-10.

Beek, R, aus der; Navas, S. 1993. Técnicas de producción de carbón y calidad de carbón vegetal en los robledales de altura de Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. (Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales N°8) 27 p.

Bermúdez, T. 2001. Probabilidad de cambio y factores asociados a los patrones del uso de la tierra en la franja comprendida entre los parques nacionales Volcán Irazú y Volcán Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 66 p.

Camacho, A; Reyes, V. 2002. Pago por servicios ambientales. *In* Octavo informe sobre el estado de la nación en desarrollo humano sostenible. San José, CR, Estado de la Nación. 28 p.

Campbell, E. 1999. El Estado protege equitativa y eficazmente los derechos de los grupos étnicos o de género. San José, CR, PNUD/Estado de la Nación. 23 p.

Castillo, R. 1993. Geología de Costa Rica. San José, CR. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Chomitz, K; Gray, D. 1995. Roads, lands, markets and deforestation: A spatial model of land use in Belize. Washington DC, US, The World Bank. Research Working Paper 1444. 33 p.

_____; Gray, D. 1996. Roads, land use and deforestation: a spatial model applied to Belize. World Bank Economic Review 10(3): 487-512.

Congregado, E; Hidalgo, L; Cardente, A. 1998. El ciclo de onda larga en una economía dependiente; el caso de la economía costarricense. Departamento de Economía e Historia de las Instituciones Económicas, Universidad de Huelva, ES.

Falkner, E. 1995. Aerial mapping: methods and applications. Boca Raton, US, Lewis Publishers. 322 p.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1996. Forest resources assessment 1990: survey of tropical forest cover and study of change processes. Rome, IT, FAO. Forestry Paper 130. 152 p.

Fernández, M; Céspedes, R; Monge, A; Carazo, E. 2004. Implicaciones del TLC para el sector agropecuario. Jornadas de Reflexión. San José, CR, Instituto de Investigaciones Sociales, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Costa Rica. 38 p.

García, A. 2003. Lineamientos para la planificación de un bosque modelo en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 134 p.

Gobierno de CR. 1996. Ley Forestal No. 7575. La Gaceta No. 72, 16 de abril de 1996. San José, CR.

Goeschl, T; Lin, T. 2002. Biodiversity conservation on private lands: information problems and regulatory choices. Cambridge, UK, Department of Land Economy, University of Cambridge. 33 p.

Guevara, M. 2000. Perfil de los pueblos indígenas de Costa Rica. Informe final. San José, CR, RUTA. 138 p.

Hall, C. 1984. Costa Rica: una interpretación geográfica con perspectiva histórica. San José, CR, Editorial Costa Rica. 464 p.

Hilje, B. 1991. La colonización agrícola de Costa Rica (1840 – 1940). San José, CR, Escuela de Historia, Universidad de Costa Rica. 87 p.

_____; Naranjo, C; Samper, M. 1995. "Entonces vinieron otras variedades, otros sistemas": Testimonios de la caficultura en el valle central de Costa Rica. San José, CR, Icafé – UNA. 193 p.

Hobbs, RJ; Wilson, AM. 1998. Corridors: theory, practice and achievement of conservation objetives. *In* Dover, JW; Bunce, RGH. (eds.) Key Concepts in Landscape Ecology. Proceedings of the 1998 European Congress of the International Association for Landscape Ecology (IALE), held at Myerscough College 3rd-5th September 1998. Preston, UK, IALE. p. 265-79.

Holland, C. 1999. Estudio diagnóstico de la subregión este: Provincia de Cartago. San José, CR, CISRE. 84 p.

Hollman, F. 1998. Reflexiones sobre la competitividad de distintos modelos de producción de leche en América Latina (en línea). Disponible en http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/conferencias.pdf/argentina.pdf. 20 p.

Huertas, P; Rojas, E. 1998. La deslizable historia del ferrocarril al caribe de Costa Rica. Anuario de Estudios Centroamericanos 24(1-2): 97-128. San José, CR, Universidad de Costa Rica.

ICE (Instituto Costarricense de Electricidad). 1999a. Plan de manejo integral de la cuenca del río Reventazón. Síntesis de diagnóstico. San José, CR. 487 p.

_____. 1999b. Plan de manejo integral de la cuenca del río Reventazón. Informe de diagnóstico. 5: Caracterización de los suelos. San José, CR. 84 p.

_____. 1999c. Plan de manejo integral de la cuenca del Río Reventazón. Informe de diagnóstico. 9. Caracterización social. San José, CR. 138 p.

_____. 2001. Plan de manejo integrado de la cuenca del río Reventazón. Descripción general. Turrialba, CR, UIPRE. 12 p.

IUCN (The World Conservation Union). 2003. Quinto Congreso Mundial de Parques Nacionales, Durban, Sudáfrica, del 8 al 17 de septiembre 2003 (en línea). Consultado 15 dic. 2003. Disponible en http://www.iucn.org

Jaramillo, C; Kell, T. 1997. La deforestación y los derechos de propiedad en América Latina. US, Universidad de Maryland. 39 p.

Kaimowitz, D. 1996. Livestock and deforestation in Central America in the 1980s and 1990s: a policy perspective. Jakarta, ID, CIFOR. 88 p. (Discussion Paper no. 9).

_____; Angelsen, A. 2001. ¿Ayudará la intensificación ganadera a salvar los bosques tropicales de América Latina? Conferencia electrónica: Potencialidades de los Sistemas Silvopastoriles para la Generación de Servicios Ambientales (LEAD-PFI-ECONF-L) Octubre - Noviembre de 2001. Consultado 4 ago. 2004. Disponible en http://lead-es.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo6.htm

Kappelle, M; Juárez, M. 1995a. Agroecological zonation along an altitudinal gradient in montane belt of the Los Santos Forest Reserve in Costa Rica. *In* Kappelle, M. (ed.) Ecological of mature and recovering Talamancan Montane Quercus forest, Costa Rica. Amsterdam, NL, University of Amsterdam. pp. 215 – 246.

_____; Juárez, M. 1995b. The Los Santos forest reserve: a buffer zone vital for the Costa Rican La Amistad biosfere reserve. *In* Kappelle, M. (ed.) Ecology of mature and recovering Talamancan Montane Quercus forest, Costa Rica. Amsterdam, NL, University of Amsterdam. pp. 249 – 245.

_____. 2001. Costa Rica. *In* Kappelle, M; Brown, AD. (eds.) Bosques nublados del neotrópico. Heredia, CR, INBio. p.301-370.

Louman, B; Quirós, L; Sáenz, G, Venegas, G. 1997. Plan estratégico, área de investigación y demostración Villa Mills (1997 – 2002). Turrialba, CR, CATIE. 80 p.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 2004. Historia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (en línea). 25 p. Consultado el 28 oct. 2004. Disponible en www.mag.go.cr

Méndez, E. 2001. Análisis especial del tipo de uso de la tierra en la cuenca del río Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 66 p.

Mertens, B; Sunderlin, W; Ndoye, O; Lambin, E. 2000. Impact of macroeconomic change on deforestation in South Cameroon: integration of household survey and remotely- sensed data. World Development 28(6): 983-999.

Minae (Ministerio del Ambiente y Energía, CR). 2002. Una perspectiva sobre el medio ambiente. San José, CR, Minae-PNUMA. 162 p.

Molina, I; Palmer, S. 2004. Historia de Costa Rica. San José, CR, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 147 p.

Morales, D; Kleinn, K. 2001. Guía de fotointerpretación del proyecto FRAGMENT. Proyecto TROF. Turrialba, CR, CATIE. Mimeografiado.

Murillo, C; Cabrera, J; Rojas I. 2004. Implicaciones ambientales del TLC. Mesa 6. Jornadas de Reflexión. San José. CR, UCR, Instituto de Investigaciones Sociales. 25 p.

Pacheco, P. 1998. Magnitud y causas de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia. Consultado 10 ene. 2004. Disponible en http://www.wrm.org.uy/deforestation/LAmerica/Bolivia.html

Pedroni, L. 1991. Producción de carbón de los robledales de altura de Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 27 p. (Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales N°3).

Pérez, A; Calvo, G; Gonzáles, J. 2001. La importancia del manejo de la cuenca del río Reventazón. Turrialba, CR, ICE-UIPRE. 16 p.

Peters, G; Samper, M. 2001. Café de Costa Rica: un viaje a lo largo de su historia. San José, CR. Icafé. 195 p.

Plana, E. 2001. Contextualización socio-política de los trópicos: la deforestación tropical. Barcelona, ES, Universitat Autónoma de Barcelona, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. 10 p.

Pratt, L; Olson, N. 1997. Sector turismo en Costa Rica: análisis y sostenibilidad. San José, CR, INCAE, Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible. 43 p.

PROCESOS. 2002. ¿Hacia dónde vamos? Economía y desigualdad en Costa Rica 1997-2002. San José, CR. 78 p.

Quesada, I. 2001. Ocupación del territorio en San Carlos de Alajuela: flujos migratorios y precarismo rural (1954- 1984). Anuario de Estudios Centroamericanos 27(2): 101-120.

Rodríguez, M. 2000. El desarrollo del sistema de pago por servicios ambientales en Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 26 p.

Rodríguez, O. 2002. Evaluación del potencial turístico de las aves como contribución al desarrollo sostenible en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 97 p.

Rojas, G. 2002. Bosquejo histórico del uso y acceso a los recursos naturales en la Península de Osa (1930 – 2001). San José, CR, Universidad de Costa Rica. 19 p.

Rovira, J; Vargas, L. 2004. Implicaciones del TLC en el nuevo estilo de desarrollo. Mesa 8. Jornadas de Reflexión. San José, CR, UCR, Instituto de Investigaciones Sociales. 65 p.

Russell, B. 2002. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. Oxford, UK, Oxford University Press. 753 p.

Salas, R. 2003. Cantones productores de café: formación y desafíos actuales. San José, CR, Dirección de Gestión Municipal, Sección de Investigación y Desarrollo. 51 p. (Serie Cantones de Costa Rica n° 5).

Sinac (Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica). 2003. Informe nacional sobre el sistema de áreas silvestres protegidas. San José, CR, Minae. 70 p. Consultado 9 ene. 2004. Disponible en http://www.inbio.ac.crm

Tosi, J. 1976. Transformación del bosque en pastizal: ¿Desarrollo o destrucción? (Comentario). Biología Tropical (Supl. 1):139-141.

Trejos, R. 1992. Ajuste macroeconómico y pobreza rural en Latinoamérica. San José, CR, IICA. 433 p.

Ureña, A. 1990. Reseña histórica del Cantón de Dota. San José, CR, Ed. Serrano Elizondo. 379 p.

Vega, M. 1996. Cambios en la sociedad costarricense en las décadas de los ochenta y noventa. Anuario de Estudios Centroamericanos 22(2): 129-146.

Velásquez, RA. 2003. En la alborada del siglo viejo. Colección Turrialba: Un Vistazo Al Pasado, Tomo 3. Colección Turrialba: un Vistazo al Pasado (Costa Rica). no. 3. 149 p.

Viales, R. 2001. La colonización agrícola de la región atlántica (caribe) costarricense entre 1870- 1930: el peso de la política agraria liberal y las diversas formas de apropiación territorial. Anuario de Estudios Centroamericanos 27(2): 57 -100.

Wo Ching, E. 2001. Integrating biodiversity into the forestry sector: best practice and country case studies, Costa Rica en línea). [Paper prepared for the international workshop "Integration of Biodiversity in National Forestry Planning Programme" held in CIFOR Headquarters, Bogor, Indonesia, 13-16 August 2001]. 43 p. Disponible en http://www.unep.org/bpsp/Forestry/Forestry%20Case%20Studies/Costa%20Rica.pdf

Anexos

Anexo 1

Usos de la tierra en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte
Periodos 1960 – 1986 y 1986 – 1998

USO	Uso 1961-64		Cambio 1960-1986		Uso 1986		Cambio 1986-98		Uso 1998	
	Hectáreas	%	Relativo %	Absoluto Ha	Ha	%	Relativo %	Absoluto Ha	Ha	%
Bosque	62.407,7	85,1	-2,6	-1.600,0	60.807,8	83,0	2,2	1.382,8	62.190,6	84,9
Pasto	7.287,8	9,9	-36,6	-1.951,8	5.336,1	7,3	3,9	213,8	5.549,8	7,6
Charral	639,1	0,9	50,8	659,4	1.298,5	1,8	-132,1	-739,1	559,5	0,8
Asentamientos	10,5	0,0	74,5	30,7	41,2	0,1	32,4	19,7	60,9	0,1
Café	747,0	1,0	56,7	977,1	1.724,0	2,4	14,6	295,3	2.019,4	2,8
Caña	346,5	0,5	64,9	641,2	987,7	1,3	-9,4	-85,1	902,7	1,2
Suelo desnudo	0,0	0,0	0,0	2,9	2,9	0,0	76,2	9,2	12,1	0,0
Páramo	832,0	1,1	0,3	2,3	834,3	1,1	0,0	0,0	834,3	1,1
Embalse	7,4	0,0	-0,1	0,0	7,4	0,0	0,1	0,0	7,4	0,0
Plantaciones	0,0	0,0	100,0	121,6	121,6	0,2	23,2	36,7	158,3	0,2
Otros cultivos	218,1	0,3	-149,1	-130,6	87,6	0,1	42,9	65,7	153,2	0,2
Pasto/árboles	796,1	1,1	61,0	1.247,0	2.043,1	2,8	-142,1	-1.199,0	844,0	1,2
TOTAL	73.292	100			73.292	100			73.292	100

Anexo 2

Dinámica de cambio en el uso de la tierra en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte
Periodo 1960 – 1986

TRANSICIÓN DE USOS DE 1960 A 1986																									
USOS 1960	Bosque		Pasto		Charral		Asentamientos		Café		Caña		Suelo des-nudo		Páramo		Embalse		Plantaciones		Otros cul-tivos		Pasto con árboles		ÁREA en 60
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Bosque	58.219,5	93,3	1.514,9	2,4	879,0	1,4	0,6	0,0	156,9	0,3	323,9	0,5	2,9	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	23,7	0,0	51,0	0,1	1.233,4	2,0	62.407,7
Pasto	1.948,7	26,7	3.490,7	47,9	139,3	1,9	18,2	0,3	774,7	10,6	426,4	5,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	73,6	1,0	31,3	0,4	384,6	5,3	7.287,8
Charral	200,5	31,4	33,9	5,3	267,3	41,8	0,0	0,0	57,3	9,0	1,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	1,3	0,0	0,0	70,5	11,0	639,1
Asentamientos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	98,2	0,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
Café	44,2	5,9	35,2	4,7	0,0	0,0	12,1	1,6	540,3	72,3	100,8	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	1,9	747,0
Caña	64,1	18,5	145,3	41,9	1,1	0,3	0,0	0,0	24,9	7,2	106,7	30,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	1,3	346,5
Suelo desnudo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Páramo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	832,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	832,0
Embalse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,40
Plantaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros cultivos	31,8	14,6	11,4	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	153,3	70,3	2,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	5,3	0,0	0,0	7,9	3,6	218,1
Pasto/árboles	298,9	37,6	104,7	13,1	11,9	1,5	0,0	0,0	16,5	2,1	26,5	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,6	5,2	0,7	327,8	41,2	796,1
ÁREA SEGÚN USO EN 1986																									
TOTAL	**60.807,8**		**5.336,1**		**1.298,5**		**41,2**		**1.724,0**		**987,8**		**2,9**		**834,3**		**7,4**		**121,6**		**87,6**		**2.043,0**		**73.292**

Cambio significativo a no bosque

Cambio significativo a bosque

Uso que se ha mantenido

Anexo 3

Dinámica de cambio de usos de la tierra en el anillo externo del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte
Periodo 1986 – 1998

USOS 1986	TRANSICIÓN DE USOS DE 1986 a 1998																								
	Bosque		Pasto		Charral		Asentamientos		Café		Caña		Suelo Desnudo		Páramo		Embalse		Plantaciones		Otros cultivos		Pasto con árbo-les		ÁREA 1986
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Bosque	60.044,0	98,7	431,5	0,7	31,1	0,1	0,0	0,0	221,7	0,4	0,3	0,0	3,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	75,0	0,1	60.07,8
Pasto	423,3	7,9	4.751,8	89,0	0,1	0,0	0,0	0,0	67,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	92,0	1,7	1,0	0,0	5.336,1
Charral	687,2	52,9	99,9	7,7	479,5	36,9	0,0	0,0	22,4	1,7	0,0	0,0	6,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,3	1.298,5
Asentamientos	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,2
Café	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	16,2	0,9	1.707,3	99,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.724,0
Caña	10,7	1,1	2,3	0,2	0,0	0,0	3,6	0,4	0,1	0,0	902,2	91,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6	3,7	32,3	3,3	0,0	0,0	987,7
Suelo desnudo	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
Páramo	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	834,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	834,3
Embalse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4
Plantaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	121,5	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	121,6
Otros cultivos	54,2	61,9	0,0	0,0	5,5	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	28,1	3,2	3,7	87,6
Pasto/árboles	970,5	47,5	264,2	12,9	43,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,2	761,5	37,3	2.043,1
	ÁREA SEGÚN USO EN 1998																								
TOTAL	62.190,6		5.549,8		559,5		60,9		2.019,4		902,7		12,1		834,3		7,4		158,3		153,2		844,0		73.292

Cambios significativos a no bosque
Cambios significativos hacia bosque
Uso que se ha mantenido

Anexo 4

Información obtenida de las entrevistas con informantes claves (finqueros e instituciones)

Línea base: 1960

Ejes temáticos y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Tenencia de la tierra: inseguridad en la tenencia de la tierra. Libre disponibilidad de tierras cubiertas por bosque.	El bosque fue talado de forma fragmentada: al este a lo largo del río Pacuare hasta Alto Tobosi, y en los sectores de Grano de Oro, Quetzal, Nimarí; al norte (Humo, Taus. Tausito, La Selva, Pejibaye.
Mercados existentes: mercado de exportación de caña de azúcar, productos lácteos y café. Mercado nacional demandaba postes de madera para la electrificación del país y carbón para consumo energético.	Los mercados fueron incentivos para la colonización respaldados por las políticas agrarias y marcos regulatorios a favor de la deforestación.
Marco regulatorio: no había restricción a la tala de madera.	La regulaciones apoyaron la deforestación del bosque, al ser considerado como baldío.
Desarrollo tecnológico: utilización de agroquímicos; instalación de aserraderos y lecherías en el sector sur.	Los agroquímicos elevaron la producción; en consecuencia, el agricultor decidía abrir más áreas de bosque para obtener más ganancias. La instalación de aserraderos y el avance de la ganadería aceleraron la tala del bosque.
Valor de tierra: los bosques no tenían un valor económico por ser considerados terrenos baldíos.	La falta de valorización del bosque fue un incentivo para talar y vender tierras con mejoras.
Ocupación de la mano de obra: la agricultura era la principal fuente de trabajo.	La demanda en el sector agrario era muy alta, atrayendo más gente al frente de colonización, en perjuicio de la cobertura forestal.
Políticas de gobierno: favorables al desmonte y colonización de las áreas de bosque.	Las áreas boscosas se convertían en pasturas o agricultura; los indígenas eran desplazados hacia el río Chirripó en áreas de mayor pendiente (sector este).
Marco institucional: poca organización de la comunidad indígena (este) y de los pequeños productores (norte). No existían organizaciones del Estado encargadas de conservar los bosques.	No se veía la necesidad de contar con instituciones encargadas de conservar el bosque; la prioridad era la transformación a otros usos (ganadería, café, caña de azúcar) y la extracción selectiva de especies maderables.

Periodo 1960-1986

Ejes temáticos y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Tenencia de la tierra **1961:** se crea el ITCO. **1964:** se crea la RFRM en territorios de la etnia Cabécar. **1966 y parte de los 70:** parcelamientos del ITCO y creación de cooperativas productivas (20% de bosque talado otorgaba el derecho de posición). **1974:** se conforma el CONAI. **1975:** se crea la RFS y el PN Chirripó. **1977:** se inicia el proceso de demarcación de las tierras indígenas. **1982:** se crea el IDA. **1984:** se crea la ZPRSN.	**Este**: restauración del bosque en áreas ocupadas por pasturas, caña y café. **Sur**: de 1960 a finales de 1970, la cobertura forestal sufre la mayor presión en su historia a lo largo de la Carretera Interamericana; se amplía la frontera agrícola a pastos, se abren vías de acceso a nuevas áreas de colonización; aumenta la fragmentación del bosque en las fincas pequeñas entregadas por el ITCO (30 ha en promedio). **Norte**: se desacelera el avance de la frontera agrícola en los límites de la RFRM, en los sectores donde la población decide abandonar o vender sus fincas (Taus, Tausito, La Selva, Tapantí). Los buenos precios del café en los años 70 impulsan a los agricultores a abrir nuevas áreas.
Mercados existentes **1960-1970:** mercado favorables para carbón, durmientes, duelas y cabuya. **1969:** se inician los incentivos forestales por reforestación. **1970:** se completa la carretera San José – Limón; decae el mercado de durmientes. **1980:** se reduce el mercado para ganado, café y caña **1980:** se abre un mercado de exportación a productos no tradicionales. Se inicia el turismo en áreas protegidas	**Este**: en 1977 se inicia la restauración del bosque en áreas de pastos con menos vías de comunicación e infraestructura pública (Sharabata, Alto Tobosi, Mimari). Se vuelve a los sistemas agroforestales tradicionales de la cultura Cabécar. **Norte**: entre 1960 y 1980 los mercados eran favorables para la agricultura y ganadería; el bosque sin protección se deforestó y fraccionó. Entre 1980 – 1986 la depresión en el sector agrícola marcó cambios hacia el uso intensivo de la tierra y apertura de nuevos mercados (turismo, servicios ambientales, productos no tradicionales); muchas áreas agrícolas son abandonadas y se inicia un proceso de restauración de bosque. **Sur**: entre 1970 – 1986 en Copey y en la zona del Guarco (RFS y ZPRSN), los pastos fueron abandonados por la diversificación de actividades agrícolas.
Marco regulatorio **1969:** la Ley Forestal 4465 crea la DGF como parte del MAG. **1977**: la Ley Indígena 6162 prohíbe la venta de tierras a colonos dentro de la reserva indígena. Se sanciona la Ley de Reforestación. **1979**: se sanciona la Ley Forestal 7032. **1982:** se crea el Refugio Nacional de Fauna Silvestre Tapantí.	**Este**: se restauran áreas de pastos, pero el marco regulatorio no asegura su protección a futuro. **Norte**: continúa la fragmentación del bosque por el tamaño de parcelas otorgadas por el ITCO; difícil control para los guardaparques (muchos lugares dispersos por supervisar). **Sur**: entre 1960 – 1964 se regula el cambio de uso de la tierra dentro de la RFRM, pero en la margen derecha, dentro de la actual RFS, la cobertura forestal fue eliminada. La acción de los marcos regulatorios se ve limitada en propiedades privadas bajo producción agrícola o pecuaria, dependiendo principalmente de las posibilidades de mercado.

Ejes temáticos y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Desarrollo tecnológico **1960:** introducción de agroquímicos y nuevas variedades de café. **1970:** se empieza a utilizar motosierra. **1970 -80**: tecnificación de las plantas lecheras, inseminación artificial, nuevas razas.	Con la motosierra, se incrementa la tala ilegal por la rapidez de las operaciones. **Este**: en 1960 – 1977, las áreas de relieve plano se utilizan para pasturas y las laderas para café y caña de azúcar, en detrimento del bosque. Entre 1977 – 1986 se regresa a las prácticas indígenas ancestrales, lo que ayudó a la restauración del bosque. **Norte**: se deforesta para establecer pasturas (1960 y 1970); aumentan plantaciones de café y caña (Purisil). **Sur**: el uso intensivo de la tierra ocasionó un nuevo problema ambiental: la contaminación de aguas y suelo con agroquímicos.
Valor de tierra **1960 – mitad de 1980:** se incrementa el valor de la tierra por "mejoras". A **finales de 1980** se empieza a valorar el bosque por sus servicios ambientales y de conservación.	Entre 1960 y 1977, el poco valor de la tierra como bosque fue un incentivo para su conversión a otros usos y fraccionamiento en fincas de menos de 50 ha. **Este**: entre 1977 – 1980, la restricción a la venta de tierras indígenas revalorizó al bosque. **Sur**: entre 1975 – 1980, el incremento en el valor de la tierra significó una limitante para su adquisición; compradores con mayor poder adquisitivo que ya iniciaban actividades por proyección turística se interesan en la zona; se empieza a restaurar la cobertura forestal en charrales y potreros abandonados. **Norte**: a fines de 1980 se estabiliza la cobertura arbórea, aunque los fragmentos de bosque cercanos a centros poblados se siguen fraccionando.
Ocupación de la mano de obra **1960- 1977:** trabajadores en haciendas y empresas forestales **1970 - 1980:** re reducen opciones laborales por el uso de agroquímicos, la crisis ganadera y precios bajos del café; surgen industrias en Cartago, Paraíso y San José. **1985:** aparecen empresas exportadoras de flores.	**Este**: entre 1960 – 1977, la cobertura forestal se taló por el uso extensivo para un mercado de exportación. Hasta 1986, al decaer los mercados agroexportadores, la tasa de deforestación disminuyó pues la producción se concentró en cultivos como banano y frijol para el mercado local. **Norte**: la población emigra a las ciudades en busca de empleo; el bosque empieza a restaurarse en áreas abandonadas, principalmente las más lejanas (Humo, Taus, Tapantí). **Sur**: la diversificación de actividades agrícolas optimizó el espacio; las pasturas abandonadas van restaurándose paulatinamente.

Ejes temáticos y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Políticas de gobierno **1960 – 1977:** políticas favorables a la colonización en áreas de bosque. **1970:** presión política por la protección de tierras indígenas. **1974:** se crean las ADI y el CONAI. **1980:** se modifican las políticas hacia las comunidades indígenas: se promueve un sistema de gobierno más autónomo. **1960-1989:** política de reforma agraria en contradicción con el movimiento de conservación. **1990:** política y estrategia de conservación e incentivos para la reforestación y el turismo.	**Este**: entre 1960 -1977 la población indígena no tiene peso político ni derechos legales sobre su territorio; sus bosques son deforestados y fragmentados por colonos agrícolas. Entre 1977 – 1980, el cambio de enfoque estatal provoca la reducción de la agricultura y ganadería extensiva; el bosque empieza a restaurarse paulatinamente. **Norte**: deforestación en el sector de Pejibaye y Purisil. Entre 1964 – 1986 se crean nuevas áreas protegidas (ZPRSN, 1984) e incentivos a la reforestación; se restaura la cobertura en pastizales abandonados. **Sur**: la diversificación de actividades agrícolas optimizó el espacio; se restaura la cobertura en pastizales abandonados.
Marco institucional **1960 - 1970**: pueblo Cabécar desarticulado y sin derechos. **1977 – 1980:** se restaura un sistema de organización mixto con un enfoque integracionista; se crea el CONAI. **1980:** se fortalece el sistema de organización tradicional. **1960 - 1980:** creación de cooperativas, asociaciones de pequeños productores y asociaciones de desarrollo local. **1977:** se crea el SPN. **1986:** se crea el MIRENEM.	**Este**: hasta 1977, la desarticulación del pueblo Cabécar permitió la pérdida y fragmentación de los bosques en áreas cercanas a los centros poblados de colonos (Grano de Oro, Quetzal, Nimari, Paso Marcos, Sharabata). Entre 1977 – 1986 se restauran áreas de pasturas y zonas donde hubo café y caña. **Norte**: grandes extensiones de deforestación para ganadería. En la década de 1980,continúa la fragmentación del bosque por la reforma agraria, pero se restaura en algunas partes por abandono de actividades agrícolas y fortalecimiento de las instituciones del gobierno encargadas de la conservación **Sur**: deforestación en la década de 1960 y restauración a finales de 1980.

Periodo 1986-1998

Eje temático y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Tenencia de la tierra **1986–1993:** la tenencia se aseguraba con la Ley Indígena pero no se tenía un espacio territorial reconocido con base legal. **1986:** se crea la Zona Protectora Río Tuis. **1993:** se crea la Reserva Indígena Alto Chirripó. **1993:** se crea el Refugio Nacional de Vida Silvestre La Marta. **1993:** se consolida la Comunidad de Purisil. **1990-2004:** se incrementa la presión por tierras; se reduce el tamaño de los predios que se adjudican; aparecen reservas privadas. **1994:** se crea la Reserva Biológica de Copey **1995:** se crea la Reserva Biológica Cerro Vueltas. **1996:** se aprueba la Ley Forestal 7575 **1998:** se crea el Refugio de Vida Silvestre el Páramo.	El derecho de propiedad de las tierras indígenas aseguró la no invasión con fines agrícolas expansionistas. La cobertura forestal se restauró en tierras antes ocupadas por ganadería. **Norte y sur**: se acaban las tierras disponibles, salvo por vacíos de la Ley 7575 en áreas menores a 2 ha. Todas las áreas de bosque se encuentran bajo algún régimen de tenencia, categoría de protección o propiedad privada.
Mercados existentes **1986–2000:** mercados locales reducidos, se comercializan frijoles, banano, gallinas criollas, carne de monte (ilegal), helechos, orquídeas y palmito. **1980-1990**: se abren mercados para la exportación de productos no tradicionales; la acuicultura y el turismo se convierten en una opción potencial para la población local. **1986:** se crean los certificados de abono forestal. **1995:** surge el mercado para café orgánico **1996:** se introduce el PSA.	Los mercados reducidos y el trueque como forma de intercambio aún persisten en la comunidad; los espacios agrícolas son pequeñas parcelas con poco impacto en el bosque. La cobertura se ha restaurado principalmente en las áreas de pasturas. **Norte**: los mercados para productos no tradicionales (cultivos de ornamentales), el turismo y el PSA solo han favorecido a empresas privadas o grandes propietarios. La presión por la tierra continúa en pequeñas parcelas, con lo que aumenta la fragmentación del bosque. **Sur**: los cambios en el mercado y la venta de servicios han logrado una relativa estabilidad y restauración en pastizales. Algunos sectores de la población no han logrado mejorar su nivel de ingresos, por lo que emigran a las ciudades en busca de empleo.

Eje temático y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Marco regulatorio **1986:** Ley Forestal 7152 y creación del MIRENEM **1992:** conformación de los COVIRENAS **1993:** creación de la Reserva Indígena Alto Chirripó. **1995:** Ley Orgánica del Ambiente 7554; se conforma el MINAE. **1995:** Ley de Expropiaciones 7495. **1996:** Ley Forestal 7575; creación del SINAC. **1998:** Ley de Biodiversidad 7788.	Los marcos regulatorios se han enfocado en la conservación del bosque. **Este**: los cambios de uso del bosque son menos drásticos que en el pasado. No existe la seguridad que la cobertura se mantenga en el tiempo por la presión demográfica al interior de la reserva. **Norte**: los agricultores con más permanencia en sus localidades reconocen la importancia de proteger el bosque, sobre todo las áreas cercanas a los cursos de agua. Los intereses de algunos grupos sociales protegidos por respaldo político generan irregularidades en el cumplimiento de las reglas, así como la población sin tierras que invade terrenos protegidos. **Sur**: no se ha logrado encontrar una forma de incentivos a los pequeños agricultores para que permanezcan en sus localidades.
Desarrollo tecnológico **1986–2004:** retorno a las formas ancestrales de producción agrícola. En algunas zonas del sector este se sigue practicando tala y quema en parcelas aisladas. **1986–2004:** avances tecnológicos hacia una producción agrícola y pecuaria intensiva (uso de agroquímicos) y diversificada (frutales, trucha, mora, fresas, flores y plantas ornamentales (norte y sur). **1985-1990:** aparecen plantas empacadoras de flores. **1990:** se empieza a cultivar papa en forma intensiva. **1995:** se inicia la producción orgánica.	Los adelantos tecnológicos han promovido la intensificación de la agricultura y diversificación de los sistemas productivos. Como consecuencia, se ha abandonado la agricultura y ganadería extensivas y se ha reducido el área deforestada. **Este**: el retorno a formas tradicionales de producción agrícola ha incentivado la restauración de la cobertura en pastizales. En la actualidad, las áreas deforestadas en la zona de estudio se han reducido respecto al pasado. **Norte y sur**: las técnicas de producción de plantas ornamentales optimizan el uso del espacio, pero pocos finqueros tienen suficientes ingresos como para implementar esta actividad con bajo impacto en la conservación del bosque; no obstante, es una fuente de contaminación por el uso elevado de agroquímicos. Los bosques se están regenerando por abandono y existen nuevas fuentes de empleo (fábricas, sector servicios (turismo y comercio), plantas ornamentales).
Valor de tierra **1986–1998:** el valor de la tierra es pactado entre los miembros de la reserva indígena (este) **1986–2005:** saneamiento legal de propiedades, compra de tierras por extranjeros, crecimiento de los centros urbanos (norte y sur) **1998–2005:** el bosque se valoriza por sus servicios ambientales.	El elevado valor de la tierra es una limitante para fines agrícolas. **Este**: aunque el PSA cubre un área muy pequeña, ha significado un incentivo para la población de la reserva. **Norte**: efecto positivo para el mantenimiento de la cobertura forestal, pero genera malestar en el pequeño agricultor que necesita de tierras porque es su modo de vida. **Sur**: el desarrollo turístico ha incrementado el valor de las tierras con bosque y han surgido oportunidades de mercado para los finqueros.

Eje temático y variable	Impacto sobre la cobertura forestal
Ocupación de la mano de obra **1986–2004:** empresa compradora de banano orgánico, empleo temporal (este) **1986–2004:** surgen nuevas fuentes de empleo: fábricas, centros de producción de helechos y plantas ornamentales, criaderos de truchas, centros comerciales, fincas agrícolas, actividad turística (norte y sur).	**Este**: la agricultura y el turismo son las principales fuentes de empleo, fuera o dentro de la reserva. Los indígenas siempre han practicado la tala y quema con periodos de descanso de la tierra, pero en la actualidad no se respeta el descanso. **Norte y sur**: la agricultura sigue siendo la principal fuente de empleo, aunque cada vez más la población joven se traslada hacia las ciudades para buscar trabajo y mejorar su nivel de educación. Esto hace que antiguas áreas agrícolas se abandonen y se inicie la recuperación del bosque.
Políticas de gobierno **1980– 990:** fortalecimiento de la política de conservación de recursos naturales y áreas protegidas **1986-1998:** políticas favorables a la agricultura diversificada con proyección a exportar productos no tradicionales. **1990–2004:** promoción del ecoturismo. **1993–1999:** Ineficaz gestión del CONAI, sin planes de desarrollo y escasa participación indígena en la toma de decisiones.	En términos generales, la política agraria del país en los últimos 20 años ha sido favorable para el mantenimiento de la cobertura arbórea. **Este**: existe la percepción de inseguridad en las políticas de desarrollo del gobierno que pudieran afectar la conservación del bosque en las tierras indígenas. **Norte y sur**: algunos productores han sabido aprovechar la diversificación agrícola, con lo que se han reducido las áreas bajo cultivo y pasto y se ha iniciado la restauración del bosque. Los sectores con menos posibilidad de insertarse en estos nuevos mercados abandonaron algunas áreas de uso agrícola en lugares poco accesibles; se ha incrementado la venta de tierras a personas externas para turismo, producción de ornamentales o someterse al PSA.
Marco institucional **1990:** Creación de los COVIRENAS; se incorpora la lengua y cultura Cabécar a la educación formal a nivel escolar; se nombras directivas comunales en los centros poblados (este) **1986- 2004:** se consolida el marco institucional del estado para la conservación de los recursos naturales y protección de áreas silvestres (MIRENEM, MINAE, SINAC). Se establecen los planes reguladores a nivel municipal. Se crean muchas asociaciones de productores y las ADI.	**Este**: el fortalecimiento de la institucionalidad en la reserva ha permitido defender la integridad de la población y su territorio frente a presiones externas. El desarrollo institucional no incide directamente sobre el bosque, pero sí aporta las reglas del juego con las que cada finquero toma sus decisiones de uso de tierra. **Norte y sur**: los cambios institucionales hacia un desarrollo regional con enfoque de conservación de los bosques y comercialización de sus servicios han detenido los cambios drásticos en la cobertura forestal que se dieron en el pasado. Sin embargo, no garantizan la estabilidad socioeconómica de algunos sectores de la población, sobre todo, aquellos más alejados de los mercados y con bajo nivel organizativo e institucional.

Títulos publicados en esta Colección

1.	García Azuero, AF; Campos Arce, JJ; Villalobos, R; Jiménez, F; Solórzano, R. 2005. Enfoques de manejo de recursos naturales a escala de paisaje: Convergencia hacia un enfoque ecosistémico. 55 p.
2.	López, MA; Campos, JJ; Villalobos, R; Stoian, D. 2006. Estrategias de vida en comunidades indígenas cabécares de Alto Chirripó, Costa Rica. Incidencia en el aprovechamiento y comercialización de productos forestales y agropecuarios. 31 p.
3.	Andino, J; Campos, JJ; Villalobos, R; Prins, C; Faustino, J. 2006. Los servicios ambientales desde un enfoque ecosistémico. Una propuesta metodológica para una planificación ecológica rápida de los recursos naturales a escala de paisaje. 60 p.
4.	Salazar Isaza, M; Campos Arce, JJ; Prins, C; Villalobos, R. 2007. Restauración del paisaje en Hojancha, Costa Rica. 51 p.
5.	Arana, A; Campos, JJ; Villalobos, R; Días, A. 2009. Cambios en el uso de la tierra en el área colindante al Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte. Caracterización de posibles causas. 43 p.

View publication stats